

REPUBLIQUE DU SENEGAL

UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI

MINISTERE DE L'EDUCATION CHARGE DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DES CUR ET DES  
UNIVERSITES

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR**



INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DE L'EDUCATION POPULAIRE ET DU  
SPORT  
**(INSEPS)**

DEPARTEMENT D'EDUCATION PHYSIQUE ET DU SPORT

MEMOIRE DE MAITRISE ES-SCIENCES ET TECHNIQUES DES  
ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES  
**(STAPS)**

INFLUENCE DU CYCLE MENSTRUEL SUR LA  
PERFORMANCE.

**Présenté et soutenu par :**  
**Mme Dieumbe Mboup Diéye**

**Sous la Direction de :**  
**M. Mountaga Diop**  
**Professeur à l'INSEPS**

**Année Universitaire 2010-2011**

*ALHAMDOULILAHIL RABIL ALAMIN*  
JE RENDS GRACE À ALLAH LE CLEMENT, LE MISERICORDIEUX

## DEDICACES A :

---

**Mon PERE CHEIKH TIORO MBOUP.** Papa, aucun mot ne saurait traduire mon affection à ton égard. Que DIEU le tout puissant te garde et t'accorde longue vie et piété. L'éducation que tu m'as inculqué m'a été d'un grand apport, particulièrement dans les épreuves les plus rudes de la vie. Tu as toujours été et restera toujours un modèle pour moi. J'ai toujours admiré ton sens de la responsabilité, de la générosité à l'endroit de toute ta famille. Papa chéri je t'adore.

**MA MERE ARAME MBAYE :** Digne et généreuse, tu es une mère exemplaire toujours prête à te sacrifier pour tes enfants. Durant toutes mes études, et au-delà même, maman, tu n'as cessé de me soutenir. Je ne trouverai jamais assez les mots pour te remercier. Maman voici l'un des fruits de tes innombrables sacrifices ; Longue vie et santé à toi maman ; je t'aime.

**MON MARI, MON AMOUR IBRAHIMA DIEYE.** Les mots me manquent même pour t'exprimer à quel point tu occupes mon cœur et me combles de bonheur tu es plus qu'un mari pour moi, tu es mon papa chéri, mon ami, mon confident, je salue beaucoup ton soutien sans faille. MON CŒUR, sans toi ce travail serait pour moi très difficile à faire. Tout ce que je souhaite au bon DIEU c'est de t'offrir des enfants à ton image Car Bébé! ta générosité, ta gentillesse, ta patience et ton sens de l'humour ont fait de toi un homme adorable.

**MA BELLE MERE FATOU FAYE** ; Vous m'avez beaucoup soutenue et comprise, comme l'aurait fait ma propre mère. Vous me considérez comme votre propre fille. Ma !, vous avez beaucoup fait pour moi je vous porte dans mon cœur. C'est difficile pour moi de formuler l'amour que je ressens pour vous. Je vous adore.

**MES ONCLES** : Omar Mboup, Oumar Diouf, Pa Vieux, Pape Mboup, feu Pape Mbaye, Oumar Diakhou, Séga. Vos soutiens sans faille m'ont beaucoup aidé durant tout mon cursus scolaire et étudiantin.

**MES FRERES** : Mamadou, Guilaye, Elhaji Amadou, Pape.

**MES SŒURS** : Maty, Mamy, Kiné, Arame,

**MES BEAUX FRERES ET BELLES SŒURS**

Mamadou et sa femme Maguette, Mawo, Gora, Pape Modou, Astou, Ndèye Ami, Ndèye Néné, Kiné Diéye, Nabi, Beydi, Falama

**A MES BEAUX PERES** : Abdou Dieye, Mor Dieye et Thierno Faye.

**MES TANTES** : Khady Mboup, Absa, Khady Seck, Mbouba, Ndèye Maguette Ndèye Astou Diop, Adji Samb.

**MES GRANDS MERES ADOREES** : Alima Sène, longue vie à toi. Feue Mbène Mboup que le Miséricordieux t'accueille dans son paradis.

**MES COUSINS et COUSINES** Soxna, Ndeye, Baye Birame, Khady Ndiaye, Babacar, Mbagnick, Baye Birame, Djibi, Ousseynou, Assane Fatou Fall, Amy, Ibrahima, Seynabou, Banna, Bineta, Fatou, Ma Anta

**MES NEVEUX ET NIECES** : Fallou, Mouhamet, Touti, Adama, Alioune, Khady, Dié et Moustapha.

**MON PROFESSEUR ET ENCADREUR:** Mountaga Diop, c'est un honneur de travailler à vos côtés, vos qualités scientifiques et humaines forcent l'admiration.

**MON PARRAIN** : Sidi Makhtar Diop, ton soutien et encadrement au sein de l'INSEPS m'ont été d'un grand apport. Merci encore.

**MES AMIS(ES) DE TOUJOURS** : Sokhna Ndiaye, Anna Diagne, Mara, Mame Diarra Bousso Djité, Ndèye Khady, Mbaye Fall, Adama Gningue, Pape Dame Ba, Petit, Khady Ba, Cissé Dia et Dior Niang, Michel Basse, Bara Mboup, Maguette Ndiaye, Fatou Bintou Agne.

**A TOUTE MA PROMOTION PLUS PARTICULIEREMENT** : Matar Sagne, Famara Ndiaye, Louis Diouf, Edouard Diouf, Galass Sock, Sabirane Seck, Doudou Pouye, Antoine Mendy, Mouhamet Sarr, Bazoubaza ; Abdoulaye Sarr, Martial Wassu, Assane Samb, Maoundé Sakho, Ndèye Ndiaye (5<sup>ème</sup> année), succès à vous tous mes potes.

# REMERCIEMENTS

---

**AU PROFESSEUR MOUNTAGA DIOP.** Malgré votre manque de temps, vous avez accepté de diriger nos premiers pas dans l'initiation à la recherche. Votre modestie, votre savoir vivre et votre gentillesse vous vouent toute ma profonde gratitude.

**A MR MBARGOU FAYE.** Je vous remercie pour vos conseils dans ce travail et pour votre amabilité.

**A TOUS LES PROFESSEUR DE L'INSEPS pour la haute qualité de leur enseignement.** Je citerai Mr Mama Sow, Mr Mayacine Mar, Mr Sané, Mr Ibrahima Fall, Mr Guibril Diop, Mr Amadou Anna Séye, Mr Abdou Wahib Kane, Mr Birane Cissé Thiam, Mr Aziz Ndiaye, Dr Djibril Seck, Mr Jean Faye.

**AUX BIBLIOTHECAIRES :** Anastasie Thiaw, Grégoire Diatta et Djiby Séne

**A TOUTES LES ETUDIANTES AYANT PARTICIPE AUX TESTS :** Diagana, Gislaine, Bana, Margot, Lat Sall, Mariétou Ba, Coumba Cissé, Ndéye Astou Camara, Mariama Diallo, Philomène, Thérèse, Denise, Ngoné, Ndeye Ciré Cissé, Absa Top. Ndeye Ndiaye merci beaucoup.

**A TOUT LE PERSONNEL DE NOTRE CHER INSTITUT**

**A TOUS CEUX QUI DE PRES OU DE LOINS ONT PARTICIPE A LA PERFECTION DE CE TRAVAIL.**

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>I. PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE.....</b>	<b>3</b>
<b>GENERALITES SUR LE CYCLE</b>	
<b>MENSTRUEL.....</b>	<b>4</b>
I.1. Définitions.....	4
I.2. Organes intervenant dans le cycle menstruel.....	4
I.3. Effets des hormones sur le cycle menstruel.....	8
I.4. Les phases du cycle menstruel.....	13
<b>II. LES FACTEURS DU CYCLE POUVANT INFLUENCER LA PERFORMANCE</b>	
<b>PHYSIQUE.....</b>	<b>18</b>
II.1. Les hormones.....	18
II.2. Les troubles du cycle menstruel.....	21
<b>III. GENERALITES SUR LA PERFORMANCE PHYSIQUE .....</b>	<b>24</b>
III.1. Définitions de la performance.....	24
III.2. Les facteurs de la performance physique.....	25
<b>IV. EFFET DES REGLES SUR LA DETENTE VERTICALE, LA VITESSE DE</b>	
<b>REACTION ET SUR L'ENDURANCE DES MUSCLES ABDOMINAUX ET DORSAUX :</b>	
<b>ETAT DE LA RECHERCHE.....</b>	<b>30</b>
<b>DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE.....</b>	<b>32</b>
<b>I. MATERIEL.....</b>	<b>33</b>
I.1. Sujets.....	33
I.2. Matériels.....	34
<b>II. METHODE.....</b>	<b>34</b>
II.1. Description des tests.....	35
II.2. Déroulement des tests.....	39
<b>III. TRAITEMENT STATISTIQUE.....</b>	<b>40</b>
<b>TROISIEME PARTIE : RESULTATS.....</b>	<b>41</b>
<b>I. VALEURS INDIVIDUELLES ET MOYENNES DE LA DETENTE</b>	
<b>VERTICALE, DE LA VITESSE DE REACTION, DE L'ENDURANCE</b>	
<b>ABDOMINALE ET DE L'ENDURANCE DORSALE AU 3<sup>ème</sup> JOUR DES</b>	
<b>SAIGNEMENTS.....</b>	<b>42</b>
I.1. Détente verticale au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements .....	42
I. 2. Vitesse de réaction au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements.....	43
I.3. Endurance abdominale au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements.....	44
I.4. Endurance dorsale au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements.....	45
<b>II. VALEURS INDIVIDUELLES ET MOYENNES DE LA DETENTE</b>	
<b>VERTICALE, DE LA VITESSE DE REACTION, DE L'ENDURANCE</b>	
<b>ABDOMINALE ET DE L'ENDURANCE DORSALE AU 3<sup>ème</sup> JOUR APRES</b>	
<b>L'ARRET DES SAIGNEMENTS.....</b>	<b>46</b>
II.1. Détentes verticale individuelles des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des	
saignements.....	46
II.2. Vitesse de réaction individuelles des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des	
saignements.....	47

II.3. Endurance abdominale individuelles des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements.....	48
II.4. Endurance dorsale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements.....	49
<b>III. COMPARAISON DES VALEURS MOYENNES DE LA DETENTE VERTICALE, DE LA VITESSE DE REACTION, DE L'ENDURANCE ABDOMINALE ET DE L'ENDURANCE DORSALE AU 3<sup>ème</sup> JOUR DES SAIGNEMENTS A CELLES. JOURS APRES L'ARRET DES SAIGNEMENT.....</b>	<b>50</b>
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>52</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>55</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>60</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>66</b>

# LISTE DES FIGURES

---

<b>Figure 1</b>	Organes génitaux féminins	<b>6</b>
<b>Figure 2:</b>	Différentes hormones intervenants dans le cycle menstruel ; origines et lieux d'action	<b>7</b>
<b>Figure 3 :</b>	Retro contrôle négatif et positif des hormones féminins	<b>11</b>
<b>Figure 4 :</b>	Départ debout d'un sujet lors du sprint de 10 m	<b>35</b>
<b>Figure 5 :</b>	Description du test de détente verticale	<b>36</b>
<b>Figure 6 :</b>	Description du test d'endurance abdominale	<b>37</b>
<b>Figure 7 :</b>	Description du test d'endurance dorsale	<b>38</b>
<b>Figure 8 :</b>	Valeurs individuelles de la détente verticale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements	<b>42</b>
<b>Figure 9 :</b>	Valeurs individuelles de la vitesse de réaction des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements	<b>43</b>
<b>Figure 10 :</b>	Valeurs individuelles de l'endurance abdominale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements	<b>44</b>
<b>Figure 11:</b>	Valeurs individuelles de l'endurance dorsale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour des saignements	<b>45</b>
<b>Figure 12 :</b>	Valeurs individuelles de la détente verticale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements	<b>46</b>
<b>Figure 13:</b>	Valeurs individuelles de la vitesse de réaction des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements	<b>47</b>
<b>Figure 14 :</b>	Valeurs individuelles de l'endurance abdominale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements	<b>48</b>
<b>Figure 15 :</b>	Valeurs individuelles de l'endurance dorsale des sujets au 3 <sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements	<b>49</b>

# LISTE DES TABLEAUX

---

<b>Tableau I :</b>	Origines et fonctions principales des hormones féminines	<b>12</b>
<b>Tableau II :</b>	Les phases du cycle menstruel	<b>13</b>
<b>Tableau III :</b>	Classification de la détente verticale, chez les filles selon le guide du conseiller canadien, en condition physique et habitudes de vie.	<b>31</b>
<b>Tableau IV :</b>	Caractères anthropométriques des sujets	<b>33</b>
<b>Tableau V :</b>	Tableau représentant les résultats de la comparaison des valeurs moyennes des deux phases par le test de Student.	<b>51</b>
<b>Tableau VI :</b>	Valeurs individuelles et moyennes de l'âge, de la taille et du poids	<b>68</b>
<b>Tableau VII :</b>	Valeurs individuelles et moyennes de la détente verticale (DV), vitesse de réaction (VR), de l'endurance abdominale (EA) et de l'endurance dorsale (ED) des sujets au 3 <sup>eme</sup> jour des saignements.	<b>69</b>
<b>Tableau VIII :</b>	Valeurs individuelles et moyennes de la détente verticale (DV), vitesse de réaction (VR), de l'endurance abdominale (EA) et de l'endurance dorsale (ED) des sujets au 3 <sup>eme</sup> jour des saignements.	<b>70</b>

# ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES

---

DUC :	Dakar Université Club
DV :	Détente Verticale
EA :	Endurance Abdominale
ED :	Endurance Dorsale
EPS :	Education Physique et Sportive
FSH :	Hormone Folliculo-Stimulante
GnRF :	Gonadotrophin Releasing Factor ( <i>gonadolibérine</i> )
INSEPS :	Institut National Supérieure de l'Education Populaire et du Sport
JO :	Jeux Olympique
KPM :	Kilo-Pound-Mètre
LH:	Hormone Lutéinisante
RM :	Répétitions Maximales
SN :	Système Nerveux
SPM :	Syndrome Prémenstruel
TBC :	température basale du corps
UM :	Unités Motrices
USO :	Union Sportive de Ouakam
VMA :	Vitesse Maximale Aérobie
VR :	Vitesse de Réaction

# RESUME

---

**OBJECTIF :** Evaluer l'influence du cycle menstruel sur les qualités physiques de quelques étudiantes de l'INSEPS.

**METHODE :** 15 étudiantes ont participé à notre étude. Chaque sujet a exécuté les tests de détente verticale, de vitesse de réaction, de l'endurance abdominale et de l'endurance dorsale au 3<sup>ème</sup> jour des règles et au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements.

**RESULTATS :** En moyenne les sujets avaient une détente verticale meilleure après les règles (45,13 cm) que pendant les règles (43,33 cm) sans différence significative ( $p=0,57$ ). Concernant la vitesse de réaction, les filles avaient réalisé en moyenne une performance meilleure pendant les règles qu'après les règles (1''11 contre 1''47) avec une différence non significative ( $p=0,06$ ). La meilleure performance moyenne en endurance abdominale était réalisée pendant les règles (390,6 répétitions contre 367,73 répétitions) mais cette différence était statistiquement non significative ( $p=0,56$ ). En endurance dorsale la meilleure performance moyenne chez les filles était réalisée après les règles (342,67 répétitions contre 337,53 répétitions). La différence constatée était statistiquement non significative ( $p=0,92$ ).

**CONCLUSION :** Il ressort de cette étude que le cycle menstruel n'a pas une influence significative sur la détente verticale, sur la vitesse de réaction, sur l'endurance abdominale et sur l'endurance dorsale des étudiantes de l'INSEPS.

Mots clés : *INSEPS, cycle menstruel, règles, performance physique activité physique, détente verticale, vitesse de réaction endurance abdominale et dorsale.*

## INTRODUCTION

Quatre ans après les premiers Jeux Olympiques de l'ère moderne à Athènes, les femmes prennent part à leurs premiers Jeux Olympiques, à Paris, en 1900. Malgré la réticence du rénovateur des Jeux, Pierre de Coubertin, 22 femmes sur un total de 997 athlètes concourent dans cinq sports : le tennis, la voile, le croquet, l'équitation et le golf. Dans les années soixante-dix, avec la prise de conscience partout dans le monde du rôle joué par la femme, la participation féminine aux compétitions sportives et aux Jeux Olympiques devient plus importante, [1]. En effet, selon le baron Pierre de Coubertin, « les muscles ne leur correspondant pas, à ses yeux, il les conseillait la gymnastique », raison pour laquelle il s'opposa farouchement à l'entrée des femmes aux JO [2]. Pourquoi cette opposition de voir les femmes s'activer dans le sport de compétition ? L'une des différences physiologiques entre l'homme et la femme est la survenue régulière de menstrues chez cette dernière.

Par définition le cycle menstruel prépare le corps de la femme à une éventuelle grossesse. Cette série d'événements se déroule chaque mois pendant les années fécondes de la femme (de la puberté à la ménopause) excepté pendant la grossesse. Le cycle menstruel dure généralement entre 25 et 32 jours [3]. Le cycle menstruel est influencé par l'activité physique qui peut accentuer ou réduire les troubles physiologiques qui l'accompagnent (tension mammaire, nervosité, nausées ou vomissements, douleurs abdomino-pelviennes) [6].

Cependant, est-ce que l'effet inverse, c'est-à-dire, une influence du cycle menstruel sur l'activité physique, plus particulièrement, sur la performance est possible ?

Plusieurs études [4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 25] ont été réalisées sur les sujets.

En 2005, **Kishali** a rapporté chez 241 athlètes féminins, composées de basketteuses, judokates, et volleyeuses, que la performance physique n'est pas influencée par les règles et que les dysménorrhées diminuaient pendant cette période grâce à l'entraînement et la compétition [4]. L'étude de **Botcazou**, [5] s'inscrit dans cette logique en annonçant que : « ni la performance physique, ni les concentrations plasmatiques en catécholamines et en lactates en réponse à un exercice de sprint de six secondes ne sont influencées par le cycle menstruel chez des femmes non entraînées. Dans ce sillage, Jaffre en [6], à la suite d'un test de Wingate ont montré que le cycle menstruel n'influe pas sur la performance. Les études de Lebrun. [7], de Giacconi [8] et de Middleton, [9] viennent corrélérer les résultats des investigations ci-dessus.

Au Sénégal, la seule étude à notre connaissance [10] est réalisée chez 50 athlètes (coureuses) de la région de Dakar, montre encore que le cycle menstruel n'affecte en rien leurs performances au 100 mètres.

Cependant les études récentes d'Oosthuyse, ne sont pas en concordance avec celles citées ci-dessus. Elles ont rapportés un effet significatif du cycle menstruel sur la performance physique [12].

En outre nous avons constaté que lors des évaluations en éducation physique et sportive (EPS) dans les établissements secondaires, les élèves qui sont en période de règles demandent aux enseignants de différer les tests pour éviter de réaliser une contre performance.

A l'INSEPS, certaines filles ont constaté que leurs plus mauvaises performances ont été réalisées durant la période des règles. D'autres signalent qu'elles se surpassent pendant cette période.

Des étudiantes évoluant dans les clubs d'athlétisme de Dakar voudraient que les compétitions de la ligue se déroulent les jours où elles voient leurs règles ; car cette période serait propice pour réaliser des performances.

C'est pour toutes ces raisons que nous proposons d'étudier l'influence du cycle menstruel sur quelques qualités physiques des étudiantes de l'INSEPS.

La première partie de notre étude traitera, à travers une revue de la littérature, des généralités sur :

Le cycle menstruel,

La performance physique,

Les facteurs pouvant influencer la performance physique chez la femme, et

L'état de la recherche sur cette question.

La deuxième partie exposera la démarche scientifique suivie pour évaluer les performances des sujets choisis pendant les règles et en dehors des règles.

La troisième partie présentera les résultats obtenus.

La quatrième partie sera consacrée à la discussion de ces résultats.

La dernière partie retiendra ce qui ressort de cette étude.



**PREMIERE PARTIE :**  
**REVU DE LA**  
**LITTERATURE**

# I. GENERALITES SUR LE CYCLE MENSTRUEL

## I.1. Définitions

**I.1.1. Cycle menstruel :** Il prépare le corps de la femme à une éventuelle grossesse. Cette série d'événements se déroule chaque mois pendant les années fécondes de la femme (de la puberté à la ménopause) [3].

Le cycle menstruel dure généralement entre 25 et 32 jours. Mais les cycles menstruels des femmes varient du point de vue durée et abondance des saignements, en fonction de l'âge, du poids, du régime alimentaire, de l'activité physique, du niveau de stress et des déterminants génétiques de la femme. La durée du cycle menstruel est comptée à partir du premier jour des saignements menstruels jusqu'au jour précédent le premier jour des prochains saignements menstruels.

**I.1.2. Menstrues :** c'est l'évacuation sanguine chez les femmes, tous les mois, pendant leur âge fertile. L'origine de ce terme vient du mot latin *mensus* [3].

**I.1.3. Menstruation :** c'est un terme médical qui désigne l'écoulement des menstrues. Cet écoulement peut durer 4 à 7 jours, il peut être abondant, douloureux ou court, incolore [3].

**I.1.4. Règles :** elles désignent la périodicité de la menstruation. Etant donné que l'écoulement du sang menstruel est régulier, le langage a raccourci le terme ; on dit : « elle a ses règles » pour ne pas dire « elle a ses règles menstruels » [13].

## I.2. Organes intervenant dans le cycle menstruel (fig. 1)

Les organes intervenant dans le cycle menstruel de la femme sont : l'hypothalamus, l'hypophyse antérieure, les ovaires, l'ovule pondue, le follicule ovarien, le corps jaune, les trompes de Fallope, l'utérus, l'endomètre de l'utérus, le col de l'utérus, le vagin [3].

**I.2.1. Hypothalamus:** partie du cerveau qui libère, entre autres, l'hormone hypothalamique, la gonadotrophine (GnRF) qui régule l'activité de l'hormone lutéinisante (LH) et de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) du lobe antérieur de l'hypophyse [3].

**I.2.2. Hypophyse antérieure:** glande principale du système endocrinien de la grosseur d'un pois, située à la base du cerveau et reliée à l'hypothalamus. L'hypophyse produit, stocke et libère les hormones

FSH et LH [3].

**I.2.3. Ovaires:** la paire de glandes chez la femme qui produisent les ovules et les hormones sexuelles féminines, l'œstrogène et la progestérogène [3].

**I.2.4. Ovule:** la cellule germinale de la femme qui, une fois fécondée par un spermatozoïde, peut créer un nouvel individu de la même espèce [3].

**I.2.5. Follicule ovarien:** petit sac dans l'ovaire qui comprend un ovule. Au début de chaque cycle menstruel, plusieurs ovules commencent à mûrir. Un ovule arrive à maturité et est ensuite libéré par le follicule ovarien dominant.

A la naissance, chaque femme a environ 600.000 follicules ovariens dans chaque ovaire. Durant la vie d'une femme, seuls 400 ovules environ arrivent à maturité. Les autres se dissolvent et sont réabsorbés par chaque ovaire [3].

**I.2.6. Corps jaune:** après l'ovulation, le follicule ovarien dominant devient le corps jaune qui produit de petites quantités d'œstrogène et des quantités importantes de progestérogène [3].

**I.2.7. Trompes de Fallope** (également appelées trompes utérines): deux trompes longues et minces reliées à l'utérus sont la voie de passage de l'ovule provenant des ovaires. C'est l'endroit où les spermatozoïdes rencontrent l'ovule et où a lieu la fécondation [3].

**I.2.8. Utérus:** organe musculaire creux situé dans le petit bassin de la femme où l'ovule fécondé croît et se développe pendant la grossesse. En cas d'absence de la fécondation, la muqueuse utérine se détache et elle est évacuée (menstruation) [3].

**I.2.9. Endomètre:** membrane muqueuse tapissant la cavité utérine.

**I.2.10. Col:** portion étroite inférieure de l'utérus (orifice de l'utérus).

**I.2.11. Vagin:** cavité génitale chez la femme s'étendant de l'utérus à la vulve. C'est la voie de passage des écoulements menstruels et des bébés quand ils naissent [3].

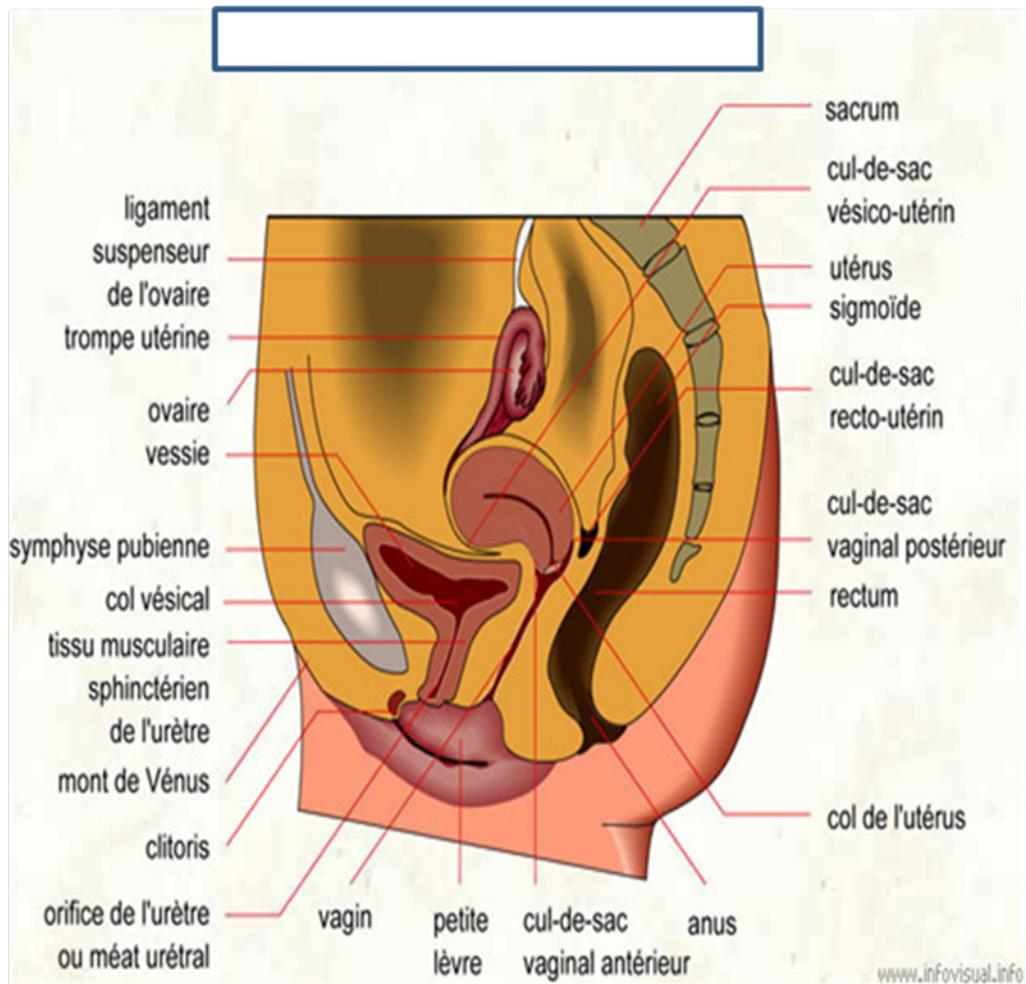


Figure 1 : Organes génitaux féminins

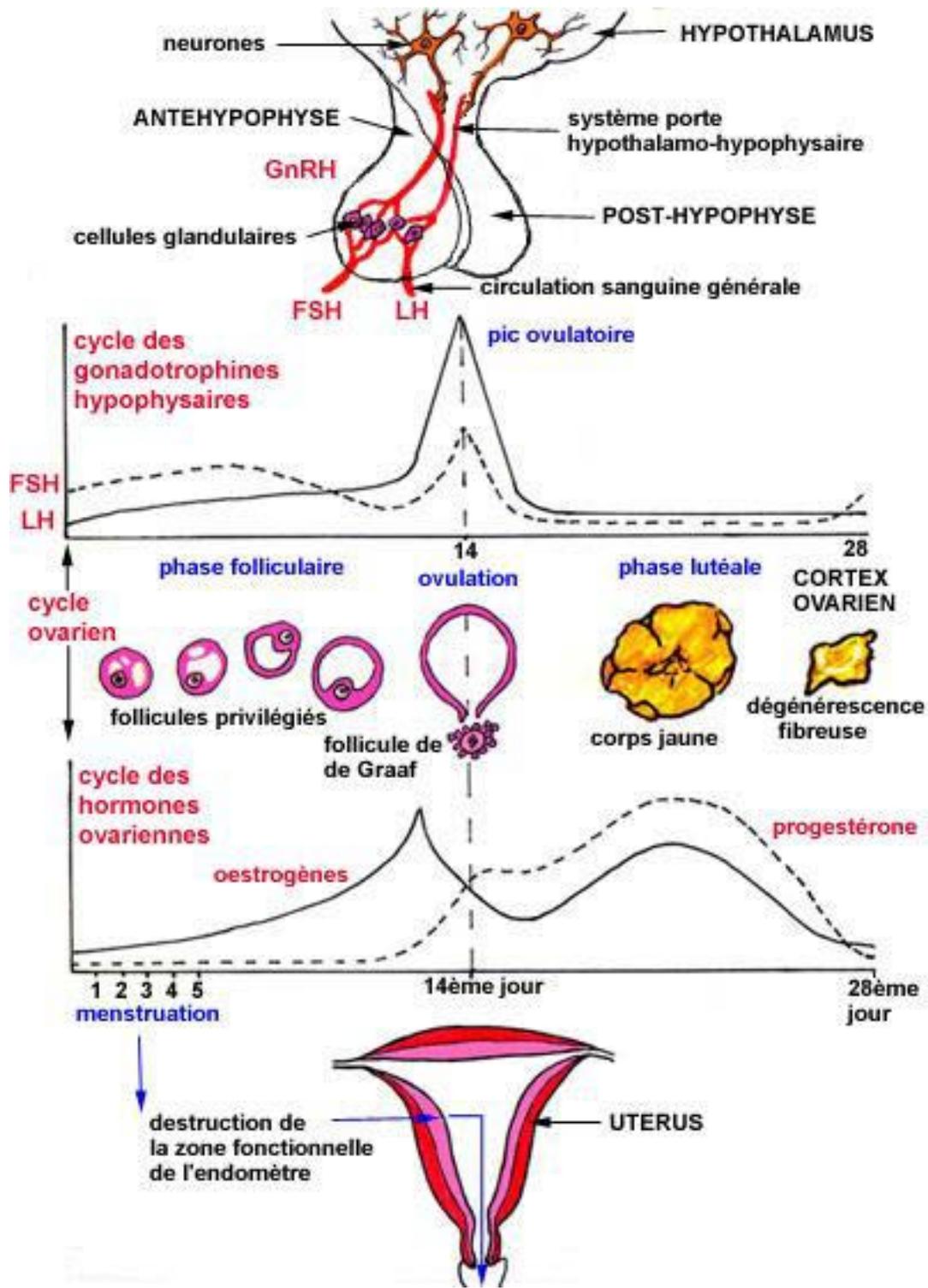


Figure 2 : différentes hormones intervenants dans le cycle menstruel ; origines et lieux d'action

### **I.3. Effets des hormones sur le cycle menstruel**

Les hormones sont des messagers chimiques circulant dans les vaisseaux sanguins. Elles permettent aux organes du corps de communiquer entre eux. Les hormones influencent les cellules cibles à distance en changeant leurs processus chimiques. Les hormones peuvent provoquer dans les cellules cibles des changements au niveau de leur développement ou dans leur taux de production de produits chimiques spécifiques [13].

Les hormones intervenant dans le cycle menstruel et leurs effets sur le cycle menstruel sont discutés ci-après:

#### **I.3.1. Les hormones de l'hypothalamus**

Les hormones hypothalamiques sont des substances qui ont une activité libératrice d'hormones. Le *GnRF (gonadolibérine)* en est une. "L'hormone hypothalamique" contrôle une autre glande ou organe en le poussant à libérer une hormone différente dans les vaisseaux sanguins. Par exemple, GnRF pousse l'hypophyse antérieure à produire, stocker et libérer FSH (hormone folliculo-stimulante) et LH (hormone lutéinisante) [3].

#### **I.3.2. Hormones de l'hypophyse antérieure**

- *FSH (hormone folliculo-stimulante)*

FSH stimule le développement des follicules ovariens qui contiennent les ovules. Lorsque les follicules ovariens se développent, FSH stimule également les cellules folliculaires pour qu'elles sécrètent des quantités importantes d'œstrogènes.

- *LH (hormone lutéinisante)*

Une poussée ou libération soudaine de LH entraîne l'ovulation, ou la libération d'un ovule arrivé à maturité dans le follicule ovarien dominant. Après l'ovulation, la LH stimule le follicule vide pour qu'il se développe et devienne le corps jaune. Ensuite, la LH influence le corps jaune pour qu'il sécrète des quantités plus importantes de progestérone et un peu d'œstrogène [3].

### **I.3.3. Hormones des ovaires**

Les ovaires contiennent les follicules ovariens qui, au cours de leur maturation, produisent l'œstrogène. Après l'ovulation, le follicule ovarien dominant devient le corps jaune qui produit la progestérone et un peu d'œstrogène [3].

- ***Œstrogène***

Chaque mois, l'endomètre se met en place sous l'influence des œstrogènes produits par les follicules ovariens. Les œstrogènes stimulent les glandes de l'endomètre et du canal cervical.

Les changements dans les glandes cervicales entraînent des modifications dans la glaire cervicale, la rendant claire, élastique et glissante de sorte que les spermatozoïdes puissent passer facilement. L'apport sanguin de l'endomètre devient plus important en préparation à la nidation d'un ovule fécondé et une couche plus épaisse de tissu de l'endomètre se développe.

Les œstrogènes, de pair avec FSH, stimulent également la croissance de l'ovule dans le follicule ovarien.

Les œstrogènes envoient un "feed-back" à l'hypophyse antérieure pour la régulation de FSH et LH. Lorsque le niveau d'œstrogènes augmente, le feed-back donné à l'hypophyse antérieure, cause une libération de LH stockée qui déclenche l'ovulation. Lorsque la quantité d'œstrogènes diminue dans le sang, cela cause un feed-back à l'hypophyse antérieure qui produit plus de FSH et de LH pour pouvoir démarrer un nouveau cycle menstruel [13].

Les œstrogènes ont également d'autres fonctions importantes dans le corps:

- ils démarrent la croissance et le développement de l'utérus et d'autres organes de reproduction pendant la puberté et la grossesse.
- ils renforcent la croissance des canaux galactophores et des dépôts adipeux dans les seins pendant la puberté et la grossesse.
- ils stimulent la croissance des os et la rétention de calcium dans les os tout au long de la vie d'une femme.
- ils protègent contre l'athérosclérose et les maladies cardio-vasculaires puisqu'ils dilatent les vaisseaux sanguins et limitent la formation de plaques d'athérosclérose provenant des lipides.

- ***Progestérone***

Une fois que le follicule ovarien dominant libère un ovule mûr, il se transforme en corps jaune et commence à sécréter de la progestérone. La progestérone et les œstrogènes développent encore davantage l'endomètre en renforçant la maturation des vaisseaux sanguins dans l'endomètre. Ils élargissent les glandes de l'endomètre qui commencent à sécréter des

nutriments dans la cavité utérine (dans le cas où l'ovule est fécondé). Mais la progestérone limite également le volume de l'endomètre. Sans progestérone, la stimulation de l'endomètre causée par les œstrogènes serait trop forte [3].

La progestérone affecte la libération d'hormones de l'hypothalamus et du lobe antérieur de l'hypophyse. Par le biais de ce système de "feed-back", des niveaux élevés de progestérone inhibent la sécrétion de GnRF et diminuent les sécrétions de FSH et de LH [3].

La progestérone a également d'autres fonctions importantes dans le corps:

- Elle soutient une grossesse qui est à ses débuts jusqu'à ce que le placenta se développe (environ 10 semaines).
- La diminution de progestérone stimule le démarrage des contractions utérines pendant le travail.
- Elle protège contre le cancer du sein et le cancer de l'endomètre.

Le tableau présente les glandes qui sécrètent les hormones ci-dessus et les fonctions principales de chacune d'elles (**Page 16**).

#### **I.3.4. Le processus de feed-back dans le cycle menstruel (fig. 3)**

Dans le cycle menstruel, le "feed-back" est la régulation de la production d'une hormone en fonction de la quantité ou des effets d'autres hormones circulantes.

Il y a **feed-back négatif** lorsque la production d'une hormone est **diminuée** à cause de la quantité d'autres hormones circulant dans le sang. Par exemple:

- Des niveaux sanguins élevés de progestérone (et des niveaux relativement élevés d'œstrogènes) diminuent la quantité de GnRF sécrétée par l'hypothalamus.
- Lorsqu'une quantité moindre de GnRF est sécrétée, les sécrétions de FSH et LH de l'hypophyse antérieure diminuent également.

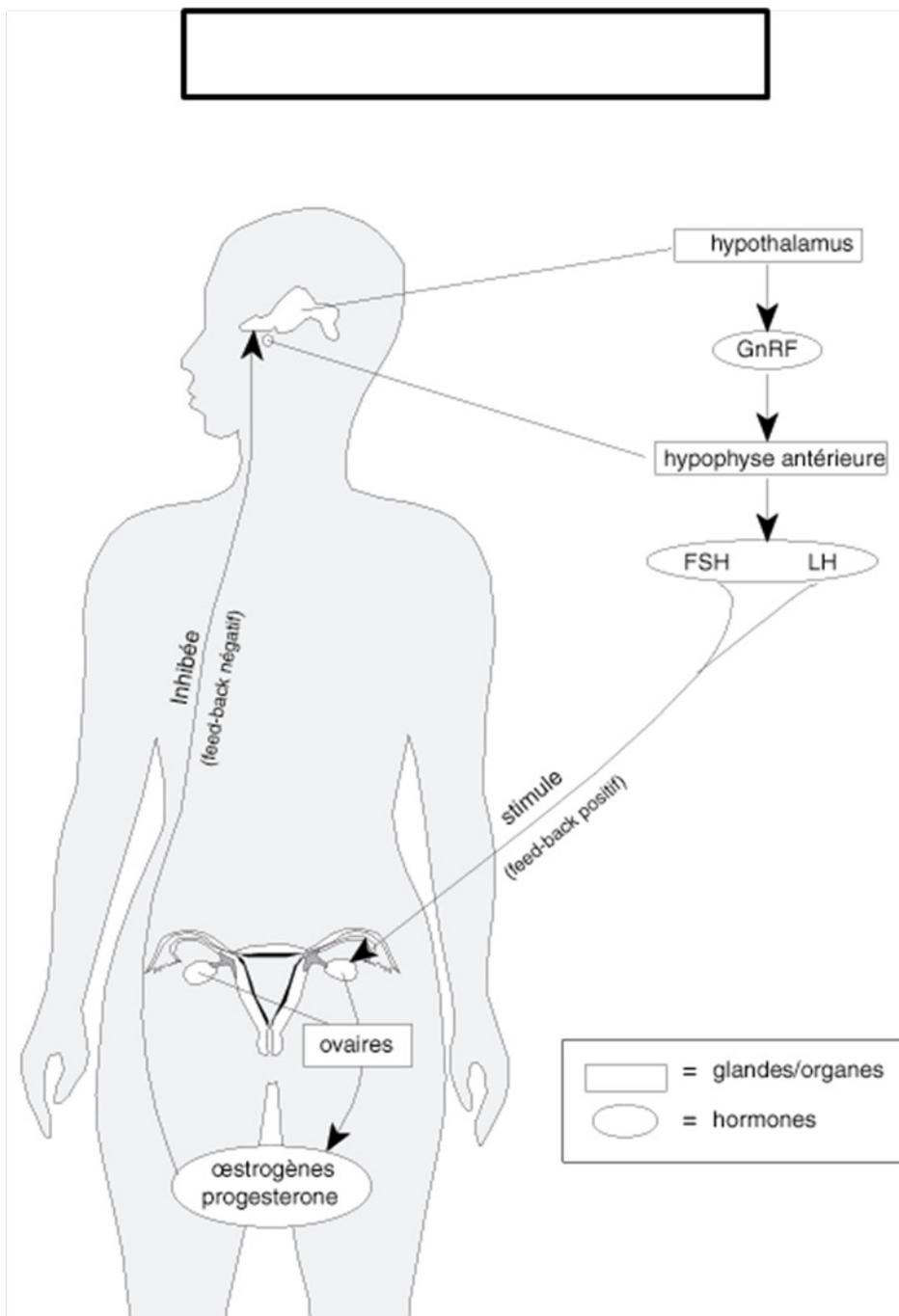
Il y a **feed-back positif** lorsque la production d'une hormone est **accrue** à cause des niveaux d'hormones circulantes. Par exemple:

L'hypophyse antérieure répond aux faibles niveaux d'œstrogène dans le sang en produisant et en stockant plus de FSH et de LH.

- La poussée à mi-cycle des niveaux sanguins d'œstrogène signalant qu'un ovule est mûre. Leur augmentation entraîne la libération de LH stockée par l'hypophyse antérieure. Cette poussée de LH déclenche l'ovulation [13].

Les relations des hormones et des organes intervenant dans le cycle menstruel sont complexes. La production d'œstrogène et de progestérone par les ovaires est contrôlée par les hormones de l'hypophyse antérieure, FSH et LH, qui sont contrôlées par l'hypothalamus.

Au cours du cycle menstruel, le niveau normal de chaque hormone change continuellement. Ces niveaux d'hormones s'influencent mutuellement. Le schéma suivant montre un exemple de feed-back [13].



**Figure 3 : Retro contrôle négatif et positif des hormones féminins**

**TABLEAU I : Origines et fonctions principales des hormones féminines**

<b>Hormone</b>	<b>Sécrétée par</b>	<b>Fonctions principales</b>
GnRF (gonadolibérine)	Hypothalamus	Régule la sécrétion de FSH et LH.
FSH (hormone folliculostimulante)	Hypophyse antérieure	Stimule la croissance des follicules ovariens. Stimule la sécrétion d'œstrogènes dans les cellules des follicules ovariens.
LH (hormone lutéinisante)	Hypophyse antérieure	Déclenche l'ovulation. Convertit le follicule ovarien dominant en corps jaune après libération de l'ovule. Stimule la sécrétion de progestérone du corps jaune.
Œstrogène	Ovaire (follicule)	Favorise la croissance des vaisseaux sanguins dans l'endomètre et diminue la quantité d'endomètre qui sera évacuée. Favorise la maturation du follicule ovarien. Stimule le développement de la glaire cervicale "fertile" claire, élastique et glissante, propice à la progression des spermatozoïdes. Les niveaux élevés entraînent une poussée de LH, déclenchant l'ovulation. Des niveaux très faibles poussent l'hypophyse antérieure à produire plus de FSH et LH.
Progestérone	Ovaire (corps jaune)	Favorise le développement des vaisseaux sanguins et des glandes de l'endomètre. Limite la quantité/volume de l'endomètre. Diminue la quantité de glaire cervicale produite et épaisit la glaire, de sorte que les spermatozoïdes ne puissent pas la pénétrer. Des niveaux élevés inhibent la sécrétion de GnRF et partant, de FSH et LH.

#### **I.4. Les phases du cycle menstruel**

Les phases du cycle menstruel sont généralement décrites par les changements qui ont lieu dans l'ovaire (le cycle ovarien) et/ou par les changements qui ont lieu dans l'utérus (le cycle endométrial).

Les phases seront appelées: 1) Phase du saignement menstruel; 2) Phase œstrogénique; et 3) Phase progestéronique.

Le tableau suivant montre comment ces phases se rapportent aux cycles ovariens et endométrial [3].

**TABLEAU II : les trois phases du cycle menstruel**

phases	Cycle ovarien	Cycle endométrial
Phase du saignement menstruel	Phase folliculaire	Phase menstruelle
Phase œstrogénique	Phase folliculaire	Phase proliférative
Phase progestéronique	Phase lutéale	Phase sécrétoire

#### **I.4.1. La Phase du saignement menstruel (1<sup>er</sup> au 5<sup>eme</sup> jour)**

La Phase du saignement menstruel est également connue sous le nom de menstruation ou règles. Les niveaux d'hormones sont à leur point le plus faible lors de cette phase. Les changements suivants se font pendant la phase du saignement menstruel [3] :

- **Au niveau de l'hypothalamus et de l'hypophyse antérieure**

L'hypothalamus commence à produire GnRF vu les faibles niveaux d'œstrogène et de progestérone dans le sang. GnRF stimule le lobe antérieur de l'hypophyse qui commence à produire, à emmagasiner et à libérer FSH et LH [3].

- **Au niveau des ovaires**

Environ 20 follicules ovariens croissent pendant la première semaine de chaque cycle menstruel. Ils produisent des œstrogènes et commencent à faire mûrir un ovule en réponse à FSH de l'hypophyse antérieure.

- **Au niveau de l'endomètre**

L'endomètre est la muqueuse qui tapisse l'utérus. Pendant la Phase du saignement menstruel, la couche supérieure (superficielle) de l'épais revêtement endométrial commence à se détacher de la paroi utérine, d'où une évacuation de tissu de l'endomètre, de liquide et de sang. Les saignements durent entre trois et cinq jours. La perte moyenne de sang est d'environ 50 millilitres (ml) [3].

- **Au niveau du col**

Le col se dilate légèrement pour laisser passer le flux menstruel. Les glandes cervicales produisent très peu de glaire pendant ces jours du cycle marqués par un faible niveau d'œstrogènes [3].

- **Au niveau de la température basale du corps (TBC)**

La TBC est la température du corps au repos. Pendant le cycle menstruel, la TBC augmente, passant d'un faible niveau à un niveau plus élevé. Pendant la Phase du saignement menstruel, la TBC est à son niveau le plus faible suite à la diminution de la production de progestérone dans le corps [3].

#### **I.4.2. La Phase œstrogénique (6<sup>ème</sup> au 14<sup>ème</sup> jour)**

Elle commence au 6e jour et dure jusqu'au 13e ou 14e jour lorsqu'a lieu l'ovulation. Elle est de durée plus variable que celle des autres phases. Les changements suivants ont lieu pendant la Phase œstrogénique:

- **Au niveau de l'hypophyse antérieure**

L'hypophyse antérieure continue à augmenter sa production et son stockage de LH et de FSH. De petites quantités de LH et de FSH sont libérées dans les vaisseaux sanguins.

Aux alentours du 13e jour (juste avant l'ovulation), le niveau élevé d'œstrogènes dans le sang, produit par le follicule ovarien dominant, déclenche une libération de LH emmagasinée (de l'hypophyse antérieure) dans les vaisseaux sanguins.

- **Au niveau des ovaires**

Du 5e au 7e jour, un follicule ovarien commence à se développer plus rapidement que les autres. C'est le follicule dominant qui ira jusqu'à l'ovulation. Les autres follicules arrêtent de grandir. La plupart rétrécissent et disparaissent dans le tissu ovarien.

Alors que la cellule du follicule ovarien se développe, elle libère une quantité accrue d'œstrogènes. Le follicule ovarien s'ouvre et donne passage à un ovule suite à la libération de LH (de l'hypophyse antérieure) dans les vaisseaux sanguins. Ce processus est appelé l'ovulation. L'ovulation a lieu environ 12 à 16 jours avant le début de la prochaine menstruation. Même dans les cycles menstruels plus courts, l'ovulation a lieu rarement avant le 10e jour du cycle; l'ovulation, qui peut entraîner une grossesse (ovulation "féconde") a rarement lieu avant le 12e jour [3].

- **Au niveau de l'endomètre**

L'endomètre se développe sous l'influence des œstrogènes produits par les follicules ovariens en développement. L'endomètre développe des glandes, des capillaires et des tissus généraux. Grâce à cet apport sanguin accru, l'endomètre est prêt pour une nidation possible d'un ovule fécondé.

- **Au niveau du col**

Le col cervical est fermé, sauf au moment de l'ovulation. Il s'ouvre à ce moment-là pour permettre aux spermatozoïdes de pénétrer?

Tout au début, de la Phase œstrogénique, aucune perte de glaire du col n'est apparente. Il existe une sensation de sécheresse (bien que l'intérieur du vagin soit toujours humide).

Lorsque les niveaux sanguins d'œstrogènes augmentent, la quantité de glaire cervicale augmente également car les glandes du canal cervical sont stimulées par les œstrogènes. C'est au moment de l'ovulation qu'est produite la quantité maximale de glaire. La glaire devient claire, glissante et élastique (un peu comme un blanc d'œuf non cuit) et peut s'écouler du vagin.

Ce type de glaire nourrit les spermatozoïdes et les aide à se déplacer jusqu'à l'utérus [3].

- **Au niveau de la température basale du corps (TBC)**

La TBC est à son niveau le plus faible sous l'influence des œstrogènes. Juste avant l'ovulation, lorsque commence la libération de LH, la TBC peut même descendre un peu plus [3].

### **I.4.3. La Phase progestéronique (15<sup>ème</sup> au 28<sup>ème</sup> jour) [3].**

La Phase progestéronique commence environ le 15e jour et se termine vers le 28e jour.

Normalement, cette phase dure deux semaines. Elle ne varie guère d'un mois à l'autre ou d'une femme à l'autre. Les changements suivants ont lieu lors de la Phase progestéronique [3]:

- **Au niveau de l'hypophyse antérieure**

Après l'ovulation, le follicule dominant vide se transforme en corps jaune (qui produit de la progestérone et une petite quantité d'œstrogènes) à cause de la stimulation du niveau élevé de LH libérée par le lobe antérieur de l'hypophyse.

Si l'ovule n'est pas fécondé, l'activité de l'hypophyse est inhibée par le niveau élevé de progestérone dans le sang produit par le corps jaune. La production hypophysaire de LH est ensuite diminuée (un exemple de feed-back négatif).

- **Au niveau des ovaires**

Le corps jaune est une réorganisation des cellules provenant du follicule ovarien qui a éclaté.

Le corps jaune produit et sécrète régulièrement de la progestérone. La progestérone arrive à son niveau maximum environ huit jours après l'ovulation. Le corps jaune produit également de petites quantités d'œstrogènes pendant cette phase.

Lorsque la sécrétion de progestérone augmente, la sécrétion de LH diminue (feed-back négatif). Le corps jaune commence à dégénérer du 23<sup>e</sup> au 24<sup>e</sup> jour suite au faible niveau de LH. Par conséquent, la production d'œstrogène et de progestérone diminue également.

- **Au niveau de l'endomètre**

Du 15<sup>e</sup> au 22<sup>e</sup> jour, l'apport sanguin vers l'endomètre continue à augmenter suite aux niveaux croissants de progestérone produit par le corps jaune.

Les glandes endométriales deviennent plus grandes et sécrètent des nutriments dans la cavité utérine à cause de la stimulation de la progestérone. Ces nutriments peuvent nourrir un ovule fécondé jusqu'à ce qu'il s'implante.

La progestérone et les œstrogènes dans le sang diminuent vers la fin de cette phase à cause du corps jaune en dégénérescence (23<sup>e</sup> au 28<sup>e</sup> jour). Les vaisseaux sanguins approvisionnant l'endomètre se contractent suite à ce manque de stimulation de la part des hormones ovariennes. Les cellules endométriales ne peuvent plus recevoir l'oxygène et les nutriments qu'apportent les vaisseaux sanguins et elles commencent à mourir. La Phase menstruelle commence et les saignements menstruels débutent [13].

- **Au niveau du col**

Lors de la Phase progestéronique, le col reste fermé.

La quantité de glaire cervicale diminue. Une femme peut de nouveau avoir une sensation de "sécheresse" ou avoir des pertes collantes, épaisses et troubles. Il est difficile pour les spermatozoïdes de pénétrer et de se déplacer dans l'utérus en présence de ce type de glaire.

- **Au niveau de la température basale du corps (TBC)**

Peu avant, pendant ou après l'ovulation, la TBC augmente de 0,2 à 0,5 degrés centigrades à cause de la production accrue de progestérone. La TBC reste élevée jusqu'à ce que les niveaux de progestérone diminuent et que la Phase menstruelle commence [3].

## II. LES FACTEURS DU CYCLE POUVANT INFLUENCER LA PERFORMANCE PHYSIQUE

### II.1. Les hormones

Un grand nombre de facteurs intrinsèques ou extrinsèques (méthodologiques) sont connus pour influencer la réponse catécholaminergique au repos comme à l'exercice. Parmi ces facteurs, le genre occupe une place de choix et les données de la littérature, relatives à son influence sur les réponses en adrénaline et noradrénaline à l'exercice, restent aujourd'hui contradictoires. En effet, certains travaux ne rapportent pas de différence entre hommes et femmes, dans ces réponses à un exercice d'intensité modérée [14] ou supra maximale [15].

D'autres, au contraire, observent des réponses significativement inférieures chez les femmes en réponse à des exercices sous-maximaux ou brefs et intenses [5].

Par ailleurs, il convient de noter que dans la majorité de ces études la phase du cycle menstruel des femmes n'est pas précisée. Or, il est bien admis que les hormones sexuelles et plus particulièrement les œstrogènes sont susceptibles d'influencer les concentrations en catécholamines à l'exercice [17] ou lors d'un stress mental [18]. En effet, une supplémentation en œstrogènes à l'aide de patch induit une diminution des concentrations en catécholamines chez la femme comme chez l'homme, alors que la progestérone ne semble pas influencer les réponses en adrénaline et noradrénaline [18]. De plus, les études réalisées *in vitro* chez l'animal montrent que les œstrogènes inhibent directement la sécrétion en Adrénaline au niveau des médullo-surrénales [18].

Dans la mesure où chez la femme, les concentrations en œstrogènes varient au cours du cycle menstruel, il n'est pas illégitime de penser que la phase du cycle influencerait les réponses en catécholamines à l'exercice et ainsi la performance. Paradoxalement, en réponse aux exercices de type aérobie, les études observent des performances et des concentrations en adrénaline et noradrénaline similaires entre la phase lutéale et folliculaire [20 et 21]. De plus, il est important de noter que l'effet de la phase du cycle menstruel sur les performances de type anaérobie a été beaucoup moins étudié, et les données restent contradictoires [5]. En effet, si certaines études n'observent pas d'influence de ce facteur sur les performances [22, 23 et 24], d'autres au contraire, rapportent des performances supérieures [25] ou bien inférieures [26] lors des menstruations.

Ces divergences s'expliquent essentiellement par des différences d'ordre méthodologiques (âge des sujets, statut d'entraînement, exercice proposé, méthode utilisée pour déterminer la phase du cycle ...) [5].

Chez la plupart des femmes, la période optimale pour les performances physiques est la phase post-menstruelle. On admet que ceci est expliqué par l'augmentation des taux d'œstrogènes (et par l'activation parallèle de la glande surrénale qui l'accompagne et qui libère des quantités accrues de noradrénalines [27]. En complément, la situation de départ favorable doit être encore améliorée par le réglage parasymphatique du SN négatif.

La phase inter menstruelle est considérée comme la phase pertinente pour l'appréciation des capacités de performance. Malheureusement la période autour de l'ovulation peut amener certaines perturbations.

La phase pré menstruelle (sous l'influence de la progestérone) et en particulier les jours immédiats avant les règles sont considérées comme une phase de performance moindre. On y retrouve une moindre capacité de concentration, ainsi qu'une fatigabilité nerveuse et musculaire plus rapide [28]. En raison des effets de la progestérone sur le centre respiratoire, Pernoll et al. Dans la publication « Israël (1979) ont retrouvé une hyperventilation accompagnée d'une altération de l'équivalent respiratoire [5]. Pendant les règles elles même, environ 70% des femmes atteignent la même performance voire mieux ; chez 30% des femmes on retrouve une diminution de la performance, même si elle est faible [29]. La diminution de la performance se retrouve dans les performances d'endurance de vitesse, on a pu observer, de manière sporadique une amélioration de la performance que l'on doit attribuer à l'excitabilité accrue du système nerveux végétatif [30].

Pour ce qui concerne les paramètres psychiques, les règles doivent être considérées comme un préjudice supplémentaire car le saignement menstruel est le plus souvent ressenti comme un facteur inhibant la performance, bien que la perte de sang pendant les règles (en moyenne 60 ml) soit sans influence sur les possibilités physiques [31].

Il est admis que chez les sportives entraînées, le cycle menstruel n'exerce pas d'influence sur la performance motrice car des records mondiaux ont été atteints dans les disciplines les plus variées à tous les stades du cycle menstruel [32]. Chez les sportives qualifiées, ceci n'est peut être pas aussi exact. Il ne faut donc pas généraliser à partir d'observation isolées.

Un décalage des règles, provoqué par la prise d'hormones sexuelles lors des compétitions importantes (JO etc....) doit rester une exception. Cette prescription d'hormones est contre indiquée chez la jeune fille de 16 à 17 ans car elle peut conduire à un retard de stabilisation des cycles et à une ossification précoce des cartilages de croissance [32].

L'influence du sport lui-même sur le déroulement de la menstruation dépend du type de l'entraînement, de l'activité physique. Les femmes qui pratiquent régulièrement un sport se plaignent moins de troubles des règles que les non sportives. Néanmoins, chez les sportives

qui pratiquent une activité d'endurance, à un haut niveau, avec un volume et une intensité élevée, on peut constater une modification de la régulation fonctionnelle qui aboutit temporairement à des irrégularités des règles, celles-ci restant toujours réversibles [31].

Chez les  $\frac{3}{4}$  des femmes, le sport n'influe pas sur la menstruation. Néanmoins, en cas d'apparition de règles douloureuses il est conseillé de limiter ou de diminuer l'activité sportive avant tous les premiers jours [30].

D'autres facteurs liés aux menstrues peuvent influencer la performance physique à savoir les troubles observés chez certaines femmes.

## II.2. Les troubles du cycle menstruel

On entend par troubles du cycle les perturbations de la régularité menstruelle, les règles étant en général la seule manifestation tangible de l'existence d'un cycle menstruel. Il s'agit en effet, le plus souvent, de perturbations bénignes, ne menaçant pas la santé, et plus préoccupantes par leur survenue et leur symbolisme que par leur gravité réelle.

Les causes de ces troubles et leurs traitements relèvent du domaine médical. Ces troubles sont :

### II.2.1. Troubles des menstruations

- **Aménorrhée** : C'est une absence de règles. En dehors de la grossesse, il s'agit soit : d'une absence de follicules dans les ovaires, donc ce dernier ne possède plus de possibilité de sécrétion œstrogénique (c'est ce qui se passe au moment de la ménopause); soit le plus souvent que la gonade soit au repos: il n'existe pas ou peu de sécrétion de gonadotrophines, d'où l'absence de stéroïdogenèse et bien entendu d'ovulation;
- **Polyménorrhées** (pollakiménorrhée) : Cycles courts (<21 jours).
- **Hyperménorrhées** : Règles trop abondantes (+80 ml).
- **Ménorragie** : Flux menstruel trop abondant (+80 ml) et/ou trop long (>7 jours).
- **Spanioménorrhée**: périodes d'aménorrhée séparées par la survenue d'un cycle vrai (sécrétion normale des gonadotrophines) ou d'une métrorragie (reprise épisodique d'une sécrétion de base de ces stimulines mais sans pic ovulatoire).
- **Hypoménorrhée** : Règles de durée peu abondante (<3 jours).
- **Anisoménorrhée**: Cycle irrégulier dans sa périodicité.
- **Métrorragie** : Hémorragie utérine survenant en dehors des règles. Elle est causée par une suppression du pic pré ovulatoire des gonadostimulines (d'où l'anovulation) mais conservation de leur sécrétion de base: celle-ci est responsable d'une sécrétion œstrogénique ovarienne fluctuante, déterminant au niveau de l'endomètre des métrorragies au gré de ces fluctuations. L'augmentation peut concernée soit la durée, soit la quantité ou encore la périodicité [32].

**NB : Femme euménorrhéique** : il s'agit d'une femme dont les règles sont à la limite normale et non douloureuse [32].

### **II.2.2. Syndrome intermenstruel**

Il survient en période ovulatoire, et se traduit par une triade: douleur pelvienne, petit saignement et gonflement abdomino-pelvien [32].

### **II.2.2. Les crampes menstruelles (dysménorrhées)**

Les crampes menstruelles pendant les règles sont causées par la rupture du tissu utérin et les contractions de l'utérus qui cherche à aider le sang à s'évacuer hors de l'organisme. Elles touchent les muscles de l'abdomen et aussi des cuisses. Les crampes sont l'un des problèmes menstruels les plus fréquents, et sont plus intenses ou durent plus longtemps chez certaines femmes que chez d'autres. Elles s'accompagnent fréquemment d'autres signes comme :

- la tension mammaire ;
- les céphalées et vertiges ;
- les nausées et vomissements ;
- le stress et l'anxiété [32].

### **II.2.3. Syndrome prémenstruel :**

Ensemble poly-symptomatique de signes psychologiques et/ou physiques survenant électivement et régulièrement avant les règles et cédant avec celles-ci. Pour parler de SPM, il faut que les troubles surviennent pendant plusieurs cycles consécutifs et que leur intensité entraîne une gêne notable. Il doit exister un intervalle libre de tous symptômes d'au moins une semaine dans la période suivant les règles.

Dans l'ordre naturel des choses, l'homme et la femme ne diffèrent pas uniquement l'un de l'autre par leurs caractères sexuels primaires et secondaires, mais aussi en ce qui concerne leurs grandeurs anatomiques, physiologiques et constitutionnelles [33].

Plus loin cette différence se justifie, dans la réalisation de leurs performances.

### **III. GENERALITES SUR LA PERFORMANCE PHYSIQUE**

#### **III.1. Définitions de la performance**

La performance, de son origine est dérivé du verbe anglais « to perform », qui signifie accomplir.

Dans le petit Robert, la performance physique traduit les résultats chiffrés obtenus par un cheval de course, un athlète, à chacune de ses exhibitions en public. Il se trouve alors que la conception de la performance est référée à un exploit, une réussite exceptionnelle, un coup de maître, lequel est de l'ordre de l'individualité brillante, du record [34].

Selon Weineck : "La capacité de performance sportive représente le degré d'amélioration possible d'une certaine activité motrice sportive et, s'inscrivant dans un cadre complexe, elle est conditionnée par une pluralité de facteurs spécifiques" [33].

La performance sportive peut s'exprimer sous forme d'un classement, d'une distance, d'un temps ou d'un résultat, le plus souvent lors de compétition. Elle est le résultat d'un entraînement complexe. Tous les facteurs déterminants de la performance doivent être connus et intégrés dans le processus d'entraînement pour que la performance soit maximale..... Est performant celui qui a su exprimer son potentiel-même en perdant son match, et obtenir ainsi non le meilleur résultat de tous, mais le résultat idéal, optimum, compte tenu de son physique, de sa technique ...On est proche de la notion de potentiel et de celle d'efficience. La performance est régie par certains facteurs [33].

## **III.2. Les facteurs de la performance physique**

On peut regrouper les facteurs qui influencent la performance en plusieurs catégories :

- les facteurs relatifs à la technique,
- les capacités psychiques,
- les capacités sociales,
- les facteurs relatifs à la condition physique : l'endurance, la vitesse, la résistance, la force, la puissance, la souplesse, l'adresse, l'agilité et la coordination.

### **2.1. L'endurance**

#### **2.1.1. Définition générale de l'endurance**

L'endurance joue un rôle important dans la plupart des sports. On la définit généralement comme la capacité à maintenir un effort malgré la fatigue. Dans le Larousse, l'endurance est définie comme l'aptitude à résister aux fatigues physique et morale, à la souffrance. Cette fatigue est due à une résistance face à une force extérieure. Il existe différents types d'endurance.

L'endurance de courte durée (de 45 secondes à 2 minutes), la production d'énergie est essentiellement assurée par la filière anaérobie.

L'endurance de moyenne durée (de 2 à 8 minutes), la filière aérobie participe davantage à la production d'énergie.

L'endurance de longue durée (efforts supérieurs à 8 minutes) la production d'énergie est presque exclusivement assurée par l'aérobie [33].

#### **2.1.2. L'endurance musculaire**

L'endurance musculaire sollicite 1/7 à 1/6 de l'ensemble des muscles du squelette (sachant que la musculature d'une jambe représente environ 1/6 de la masse musculaire totale). Cette endurance peut être locale c'est-à-dire une participation musculaire inférieure à 1/7 ou 1/6 de la masse musculaire totale. Elle est déterminée par l'endurance générale mais aussi par la force spécifique, la capacité aérobie et les variantes de la force [33].

### **2.1.3. L'endurance des groupes musculaires**

L'endurance d'un groupe musculaire est l'aptitude de ce dernier à résister à la **fatigue** physique.

### **2.1.4 Evaluation de l'endurance**

On peut évaluer l'endurance par des tests de terrain et des tests de laboratoire.

#### **❖ Evaluation de l'endurance en général**

Différents types de tests de terrain permettent d'évaluer l'endurance général d'un athlète.

**Test de Cooper** : Elaboré en 1968, ce test consiste à courir la plus grande distance en 12 minutes [35].

**Test de Luc Leger** : Elaboré en 1982, ce test consiste en une course navette sous le signal d'un bip sonore qui justifie le nombre de paliers effectué par le sujet. Les résultats du test peuvent se lire à partir d'un tableau. Son but est d'évaluer le  $VO_2$  max.

C'est un test progressif de course navette sur 20 m avec paliers d'une minute. la vitesse est réglée au moyen d'une bande sonore (sur cassette émettant des sons à intervalles réguliers). A chaque son «tut », l'athlète doit ajuster sa vitesse pour se retrouver à une des deux extrémités du tracé de 20 m. Le test commence lentement, mais la vitesse augmente progressivement toutes les minutes. Le sujet doit parcourir le plus grand nombre de paliers d'une minute. L'athlète s'arrête lorsqu'il n'est plus capable de suivre le rythme imposé, alors le numéro du dernier palier réalisé est retenu [36].

**Test de Vameval** : il évalue la vitesse maximale aérobie (VMA), mais aussi la consommation maximale d' $O_2$  ( $VO_2$  max). Ce test a été élaboré en 1990 par Cazorla, un professeur de l'INSEP de Paris [35].

#### **❖ Evaluation de l'endurance des abdominaux et des dorsaux**

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature des tests validés, permettant de quantifier l'endurance des muscles abdominaux et dorsaux. Il s'agit souvent d'exercices de répétitions maximales (RM). Parmi ces exercices nous avons choisi deux pour évaluer l'endurance des abdominaux et des dorsaux de nos sujets.

## **2.2. La force**

### **2.2.1. Définition**

La force est la faculté de vaincre ou de supporter une résistance extérieure grâce à des tensions musculaires [38].

Il existe plusieurs régimes.

- Le régime statique ou isométrique : lors de la contraction, il n'y a pas de modification de la longueur du muscle.
- Le régime dynamique concentrique : lors de la contraction, il y'a raccourcissement du muscle.
- Le régime dynamique excentrique : lors de la contraction, il y'a allongement du muscle.

La force est directement proportionnelle au nombre de pont acto-myosine. Son niveau dépend de la façon dont les unités motrices (UM) sont mises en jeu. La Force développée est proportionnelle au nombre de fibres recrutées, l'entraînement améliore le recrutement. La fréquence des impulsions nerveuses joue sur la force, elle passe de 5 à 6 potentiels d'action par seconde au repos à 50 à 60 à l'effort maximal. Lors des exercices de faibles intensités, le recrutement est anarchique. Quand l'intensité augmente, le recrutement des UM s'organise de plus en plus pour tendre vers une synchronisation maximale ou coordination intramusculaire [33].

La force d'un groupe musculaire se définit comme la force ou le moment de force maximal que ce groupe musculaire peut développer au cours d'une contraction maximale volontaire .Elle se mesure généralement en kg et le moment de force en kilo-pound-mètre (kpm).

## 2.3. La vitesse

### 2.3.1. Définitions de la vitesse

Mécaniquement, la vitesse est égale au rapport d'une distance sur un temps. Dans la performance sportive, la vitesse est une qualité majeure.

La vitesse se définit aussi comme un ensemble de capacité extraordinairement divers et complexe qui se présente dans les différentes disciplines de façon tout à fait différente [33].

On distingue 3 composantes de la vitesse :

- le temps de latence de la réaction motrice,
- la vitesse du mouvement unique,
- la fréquence du mouvement.

### 2.3.2. Vitesse de réaction

#### Définition de la vitesse de réaction

La vitesse de réaction est déterminée par la possibilité de réagir plus ou moins à des stimulations précises [39].

En considérant que le temps de réaction est celui s'écoulant entre la détection du signal déclencheur et le début de l'action musculaire du mouvement réponse, **la vitesse de réaction** correspond à un ensemble "perception d'information - analyse - déclenchement musculaire du traitement"[39].

Suivant les disciplines sportives et les spécialités, la vitesse de réaction sera liée à des facteurs plus ou moins complexes :

- un signal déclencheur simple ou complexe,
- un nombre de réponses uniques ou multiples.

Un ensemble combiné "signal complexe - possibilité de réponses multiples" engendrera un temps de réaction plus élevé qu'un ensemble "signal unique - possibilité de réponse unique". En effet, le choix des réponses adaptées par rapport aux choix des informations pertinentes perçues, demande un traitement de l'information plus long. Néanmoins, plus l'ensemble "signal - analyse - réponse" est complexe, plus l'entraînement a de possibilité de faire évoluer la vitesse de réaction dont la marge d'amélioration est relativement faible [39].

Sur le terrain, plusieurs tests sont utilisés pour évaluer la vitesse de réaction .Cependant c'est le sprint de 10 m [40] que nous avons choisi pour évaluer nos sujets.

## **2.4. La puissance**

### **2.4.1. Définition de la puissance**

La puissance(P) mécanique développée par un muscle peut être définie par la relation force (F) Vitesse (V) :

$$P(W)=F(N) \times V \text{ (ms)}$$

Aujourd'hui les progressions de la physiologie de l'activité physique ont permis d'identifier :

- La puissance anaérobie alactique appelée puissance **explosive** ou puissance optimale,
- La puissance maximum aérobie (PMA) : c'est la puissance maximale que la personne peut développer lorsqu'il utilise le maximum d'oxygène qu'il puisse dans l'unité de temps ( $V_{O_2 \text{ max}}$ ).
- 

### **2.4.2. Evaluation de la puissance**

Plusieurs tests validés, permettant aujourd'hui d'évaluer la puissance anaérobie alactique et la puissance maximale aérobie sont utilisés pour évaluer les sportifs.

La détente verticale, variable permettant d'apprécier la puissance explosive des membres inférieurs de nos sujets peut être évaluée par plusieurs tests dont celui de Sargent.

#### **Le test de Sargent**

Il s'agit d'un test de détente verticale élaboré par Sargent (1921). Il se réalise sur une installation (planche ou mur gradué en centimètre).Il détermine la différence entre le point A atteint par un sujet debout, bras tendu, et le point B atteint lors du saut (Figure1). Ce test comporte une variante, counter mouvement jump [35].

L'explosivité détente d'Abalakov (1938) et le tapis de BOSCO [41] sont aussi des tests validés qui évaluent la puissance des membres inférieurs.

#### **IV. EFFET DES REGLES SUR LA DETENTE VERTICALE, LA VITESSE DE REACTION ET SUR L'ENDURANCE DES MUSCLES ABDOMINAUX ET DORSAUX : ETAT DE LA RECHERCHE**

Nous avons fouillé la littérature pour faire l'état de la recherche sur les effets des règles sur la détente verticale, la vitesse de réaction et sur l'endurance des muscles abdominaux et dorsaux. Selon nos moyens de documentation (accès limité aux sites d'internet publiant des articles scientifiques, bibliothèques peu nanties en manuels traitant du sujet), nous n'avons trouvé aucune valeur publiée sur les qualités physiques ci-dessus chez des femmes durant leurs jours de saignements. Cependant des valeurs moyennes de détente verticale, enregistrées chez des femmes canadiennes ont été rapportées par la société canadienne de physiologie de l'exercice dans le Guide du Conseiller en Condition Physique et Habitudes de Vie (guide du conseiller CPHV, 2004). Ces valeurs sont présentées dans le tableau qui suit (**TABLEAU III**) [37].

**TABLEAU III:** classification de la détente verticale (cm), chez les filles selon le guide du conseiller canadien, en condition physique et habitudes de vie.

Ages (ans) \ Appréciation	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Excellent	≥40	≥38	≥36	≥ 31	≥ 25	≥ 19
Très bien	36-39	34-37	32-35	27-30	21-24	15-18
Bien	32-35	29-33	28-31	23-26	16-20	11-14
Acceptable	28-31	25-28	24-27	18-22	10-15	7-10
A améliorer	≤ 27	≤24	≤ 23	≤ 17	≤ 9	≤ 6

En outre, des études réalisées au Sénégal ont présenté des valeurs de détente verticale de femmes sportives.

**Ndiaye [42]** a rapporté des valeurs qui varient entre 33 et 37 cm chez les joueuses de l'équipe nationale féminine de football du Sénégal.

Ndoye [43] a enregistré les valeurs moyennes suivantes chez quatre équipes féminines évoluant dans le championnat de première division :

- USO: 35, 25 cm
- Bopp: 33, 58 cm
- Jaraaf: 35, 25 cm
- DUC : 42,70 cm.

Concernant la vitesse de réaction et l'endurance des abdominaux et des dorsaux, aucune valeur obtenue par les mêmes tests utilisés dans ce travail n'a été rapportée à notre connaissance.



**DEUXIEME PARTIE :**  
**METHODOLOGIE**

Notre étude s'est entièrement déroulée à l'INSEP.

C'est un institut qui forme des enseignants d'éducation physique et sportive (EPS), des inspecteurs de la jeunesse et des sports et des managers du sport.

## **I. MATERIEL**

### **I.1. Sujets**

Notre population d'étude est constituée d'étudiantes de l'Institut National Supérieur de l'Education Populaire et du Sport (INSEPS) âgées de plus de 20 ans et de moins de 29 ans, ne souffrant d'aucune maladie, n'utilisant aucune forme de contraception, n'ayant aucun antécédent gynécologique et voyant régulièrement leurs règles.

#### **I.1.1. Critères d'exclusion**

Sont exclues de l'étude les étudiantes âgées de moins de 20 ans et de plus de 29 ans et toute étudiante n'ayant pas donné son consentement.

Sont aussi exclues les étudiantes ayant des antécédents gynécologiques et celles souffrant d'une quelconque maladie connue.

Les valeurs moyennes de l'âge, du poids et de la taille de notre échantillon sont présentées dans le tableau IV.

**Tableau IV:** Caractères anthropométriques des sujets

	Age	Poids	Taille
Moyenne	24,13	56,33	1,7
Ecart-type	1,87	4,56	0,08

## **I.2. Matériels**

Lors de notre étude nous avons utilisé le matériel suivant :

- des plots pour délimiter une distance de 10 mètres (test sprint) pour évaluer la vitesse de réaction,
- un chronomètre manuel de marque RUCANOR pour enregistrer le temps réalisé au test de sprint et pour contrôler la durée des tests d'endurance dorsale et abdominale,
- une règle d'un mètre pour graduer le mur sur lequel s'effectue le test de détente vertical,
- un pèse-personne de marque SECA pour évaluer le poids des sujets,
- un somatomètre pour évaluer la taille des sujets,
- des tapis de marque Sarnez pour effectuer les tests d'endurance dorsale et abdominale,
- et des fiches d'évaluation pour relever les performances des sujets.

## **II. METHODE**

L'objectif de notre étude est de voir les effets des règles sur les performances physiques de quelques étudiantes de l'INSEPS.

Ainsi, notre protocole est constitué de deux phases.

Nous avons d'abord évalué la vitesse de réaction, la détente verticale et les endurance abdominale et dorsale au troisième jour des saignements. Ensuite trois jours après l'arrêt de saignements, l'étudiante a subi les mêmes tests. Enfin nous avons comparé les performances moyennes obtenues dans les deux phases de notre protocole.

## **II.1. Description des tests**

### **1.1 Test de vitesse de réaction**

Ce test a été élaboré en 2001 par Cometti (40). Ce test est utilisé lors de la proposition de renversement de la pyramide de l'endurance pour partir des efforts explosifs.

Nous avons proposé aux sujets un sprint de 10 mètres pour évaluer la vitesse de réaction des sujets (voir figure 4).



**Figure 4 : Départ debout d'un sujet lors du sprint de 10 m**

### 1.1. Test de détente verticale

Nous avons proposé aux sujets le test de détente verticale élaboré par Sergent (1921). Ce test, un squat jump réalisé sur une installation (planche ou mur gradué en centimètre) détermine la différence entre le point A atteint par un sujet debout, bras tendu, et le point B atteint lors du saut (Figure 5).

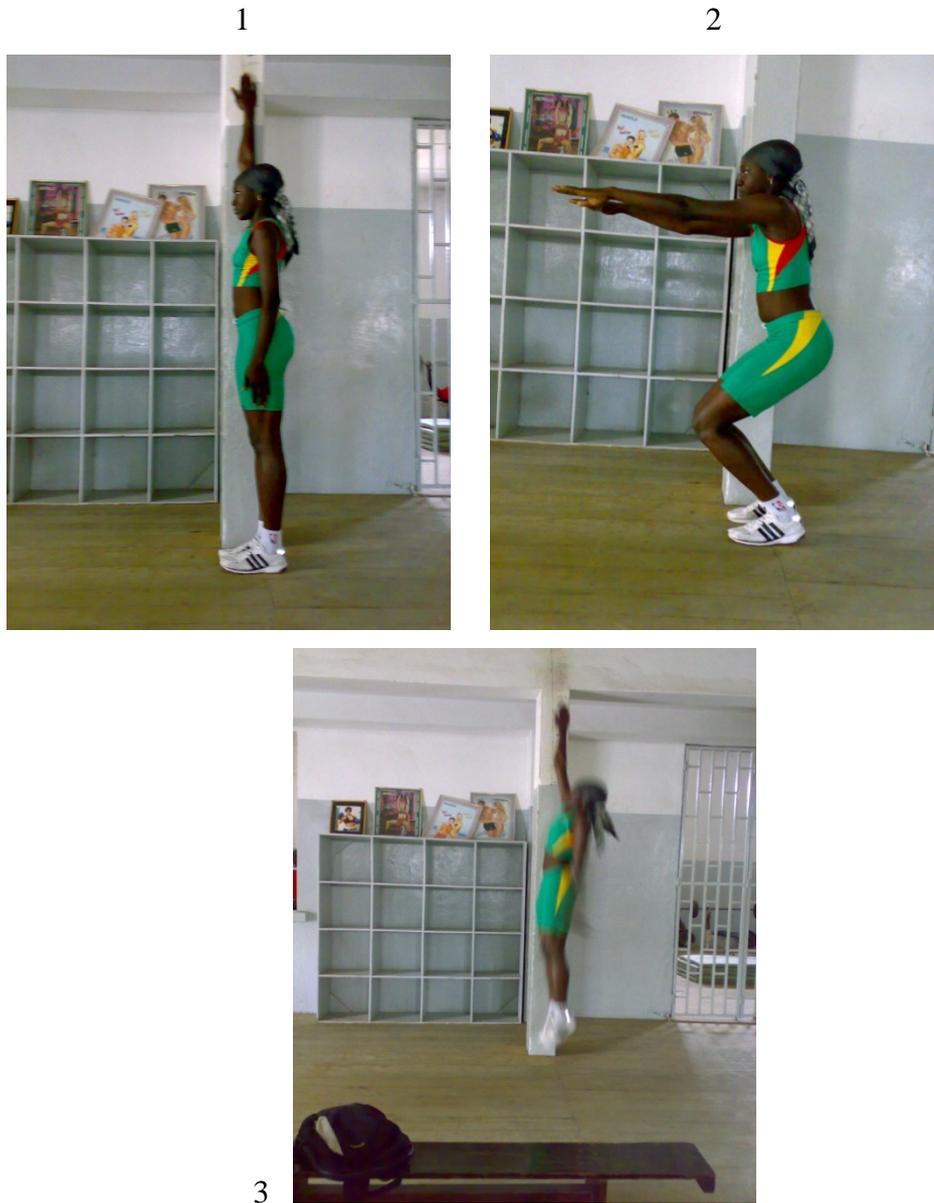


Figure 5: Description du test de détente verticale

### **1.2. Test d'endurance musculaire abdominale**

Ce test est aussi appelé Set up test. C'est un test du tronc sollicitant les muscles abdominaux en endurance. Il est effectué, le sujet assis, genoux fléchis, les talons à 10 cm des fesses, les mains derrière la nuque. Le sujet cherche à effectuer, en 30 minutes, le plus grand nombre de redressements, partant de la position couchée sur le dos, les épaules à 5cm du sol. Ce test permet d'évaluer l'endurance et la vitesse abdominale. (Figure 6).



**Figure 6: Description du test d'endurance abdominal**

### **1.3. Test d'endurance dorsale**

Ce test sollicite les muscles du dos en force, mais aussi en endurance.

Pour effectuer ce test : le sujet se couche sur un tapis à plat ventre les membres inférieurs bloqués, les mains sur la nuque et la poitrine posée au sol.

Le sujet effectue des redressements du buste, les épaules dépassant largement la hauteur des fesses. Chaque redressement est suivi d'un retour de la poitrine à 5cm au dessus du sol. Ce test qui dure 30 minutes permet d'évaluer l'endurance dorsale d'un sujet (figure 7).



**Figure 7 : Description du test d' endurance dorsale**

## **II.2. Déroulement des tests**

### **1.4. Déroulement du test de vitesse de réaction**

C'est un sprint de 10 mètres. Le sujet se mettait après la ligne de départ en position debout, les pieds derrière la ligne.

Le départ étant lancé sur l'initiative du sujet. Dès qu'il démarrait la course, le chronomètre était enclenché. Le chronométreur déclenchait son chrono une fois que la tête du sujet franchissait la ligne d'arrivée. Ensuite le sujet marchait, effectuait des étirements pour récupérer avant de réaliser le deuxième essai.

### **1.5. Déroulement du test de détente verticale**

Pour réaliser ce test, le sujet se mettait debout près du mur de profil. Il tendait le bras qui se trouve du côté du mur tout en étirant bien l'épaule pour donner la hauteur maximale que la main pouvait atteindre en station debout. Une première mesure était prise talon au sol. Puis le sujet sans prendre d'élan, sautait pour toucher du bout des doigts, enduits d'une matière (craie) de couleur différente à celle du mur, le point le plus haut possible à l'échelle verticale. Le sujet effectuait deux essais et la meilleure performance était prise.

Ainsi la valeur de la détente verticale correspondait à la différence entre la hauteur atteinte en station debout et celle atteinte lors du saut.

L'essai était valide si le sujet partait de la position de squat c'est-à-dire les genoux fléchis.

### **S2.3. Déroulement du test de l'endurance abdominale**

Tous les sujets avaient effectué ce test dans le gymnase de l'INSEPS. Arrivé dans le gymnase, le sujet se reposait 5 minutes, puis se mettait en tenue adéquate pour réaliser le test. Il se mettait sur le tapis en position couchée sur le dos, les genoux fléchis, les talons près des fesses, les mains à la nuque. Après lui avoir communiqué les critères de validité d'une répétition (redressement du buste jusqu'à 2 cm au moins des genoux, retour au sol, les épaules à 5 cm du sol), nous lui donnions le signal tout en enclenchant simultanément le chronomètre pour une durée de 30 minutes. Nous accompagnions le sujet tout en comptant les redressements réalisés jusqu'à la fin du temps. Puis le sujet se reposait pendant une heure de temps pour ensuite entamer le test d'évaluation de l'endurance dorsale.

### **2.4. Déroulement du test de l'endurance dorsale**

Tous les sujets ont effectué ce test dans le gymnase de l' I N S E P S. Arrivée dans le gymnase, le sujet se reposait pendant 5 minutes, puis se mettait en tenue adéquate pour réaliser le test.

Il se mettait sur le tapis en position couchée à plat ventre. Ses membres inférieurs étaient bloqués, puis il redressait son buste depuis la tête.

Après lui avoir communiqué les critères de validité d'une répétition (pieds plaqués au sol, 1<sup>es</sup> épaules dépassent légèrement la hauteur des fesses lors du redressement, retour de la poitrine à 5 cm au dessus du tapis) nous lui donnions le signal tout en enclenchant le chronomètre pour une durée de 30 minutes. Nous accompagnions le sujet tout en comptant les redressements réalisés jusqu'à la fin du temps.

### **III. TRAITEMENT STATISTIQUE**

Après que tous les sujets aient réalisé tous les tests, au 3<sup>ème</sup> jour des saignements et au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements, nous avons calculé et comparé les performances moyennes de groupe obtenues lors des deux phases à l'aide d'un test de Student. Pour réaliser ce test statistique nous avons formulé l'hypothèse suivante :

$H_0$ : Il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les performances moyennes du groupe réalisées au 3<sup>ème</sup> jour des saignements et celles réalisées 3 jours après l'arrêt des saignements. Nous avons fixé notre probabilité d'erreur à 5% (0,05), c'est-à-dire l'erreur que nous acceptons commettre en prenant une décision par rapport à l'hypothèse. Si la probabilité d'erreur  $p$  trouvée lors du test de Student est inférieure à 5%, l'hypothèse  $H_0$  est infirmée c'est-à-dire qu'il existe réellement une différence statistiquement significative entre les performances moyennes réalisées lors des deux phases de l'étude.

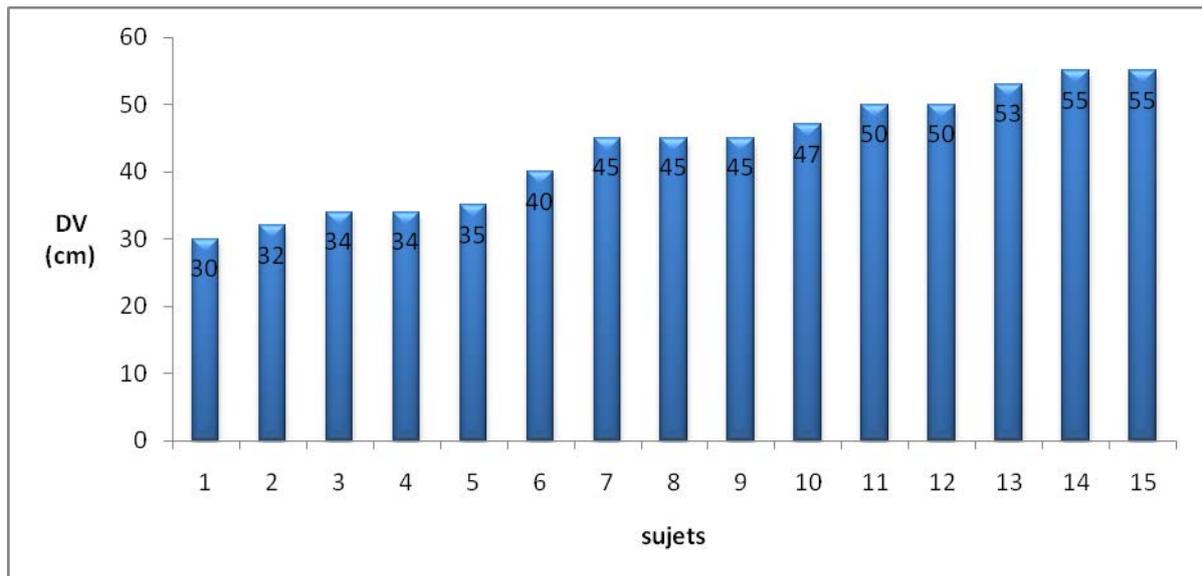
Si la probabilité d'erreur  $p$  trouvée lors du test de Student est supérieure à 5%, l'hypothèse  $H_0$  est confirmée, c'est-à-dire qu'il n'existe aucune différence significative entre les performances moyennes réalisées lors des deux phases.



**TROIXIEME PARTIE :**  
**RESULTATS**

# I. VALEURS INDIVIDUELLES ET MOYENNES DE LA DETENTE VERTICALE, DE LA VITESSE DE REACTION, DE L'ENDURANCE ABDOMINALE ET DE L'ENDURANCE DORSALE AU 3<sup>ème</sup> JOUR DES SAIGNEMENTS

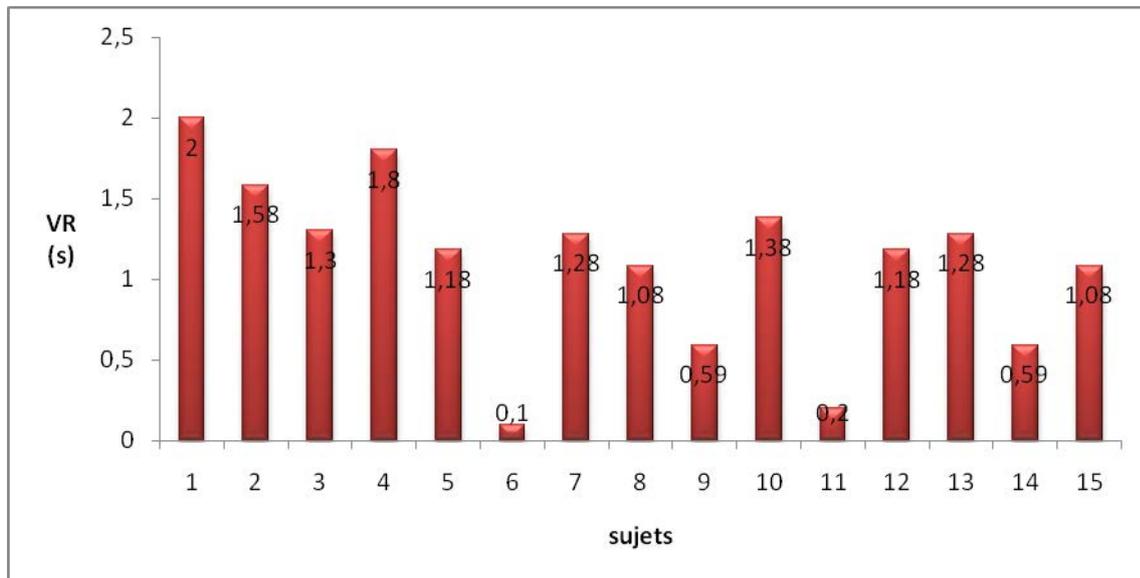
## II.1. Détente verticale au 3<sup>ème</sup> jour des saignements



**Figure 9 : Détentes verticales des sujets au 3<sup>ème</sup> jour des saignements**

Au 3<sup>ème</sup> jour des saignements, les sujets avaient effectué des performances variant entre 30 cm et 55 cm . La moyenne était de  $43,47 \pm 8,60$  cm

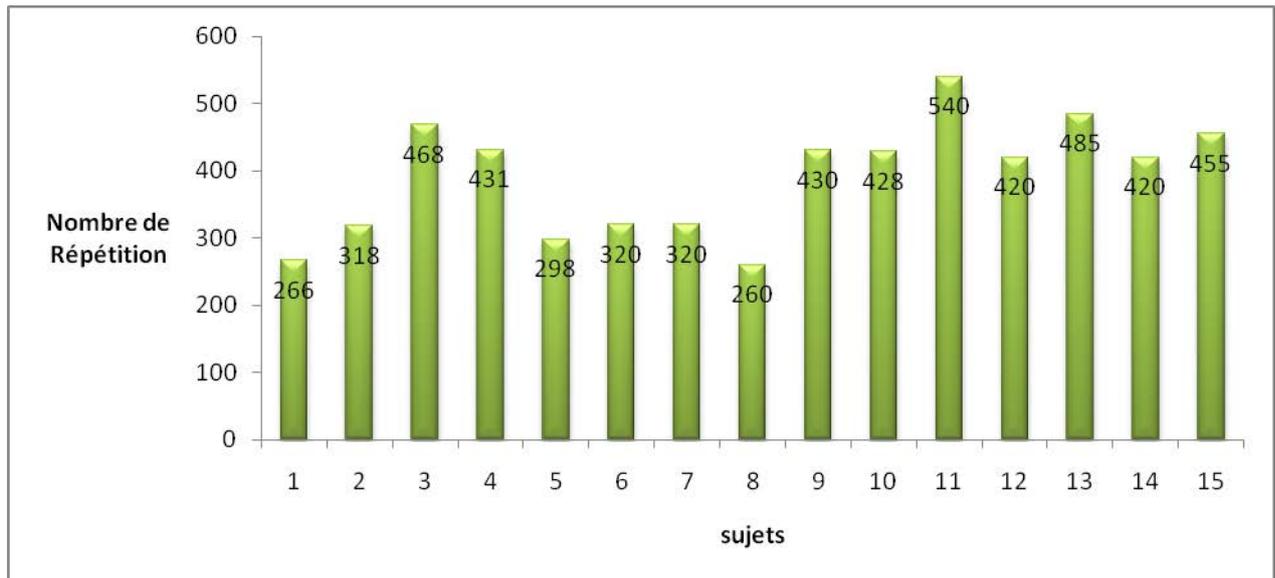
## I. 2. Vitesse de réaction au 3<sup>ème</sup> jour des saignements



**Figure 10 : Vitesses de réaction individuelles des sujets au 3<sup>ème</sup> jour des saignements**

Concernant la vitesse de réaction, la meilleure performance réalisée était de 0''59 seconde et la plus faible de 2''. La moyenne était de 1''10  $\pm$  0,53''.

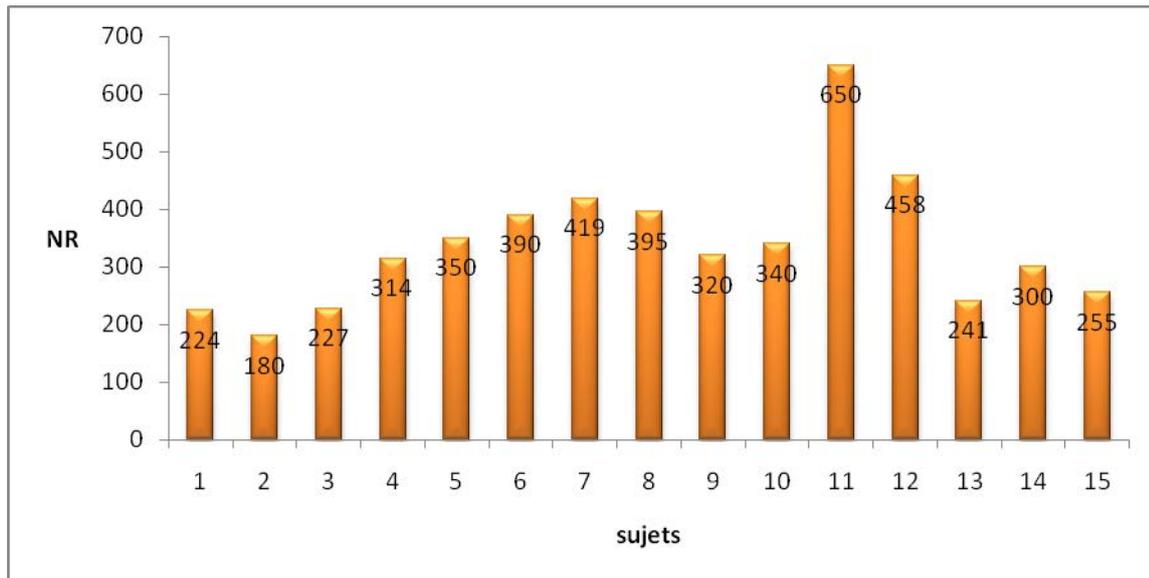
### I.3. Endurance abdominale au 3<sup>ème</sup> jour des saignements



**Figure 11 Valeurs individuelles, de l'endurance abdominale des sujets au 3<sup>ème</sup> jour des saignements**

La meilleure endurance abdominale réalisée était de 540 répétitions et la plus faible était de 260 répétitions. L'endurance abdominale moyenne était de  $373,73 \pm 86,22$ .

#### I.4. Endurance dorsale au 3<sup>ème</sup> jour des saignements

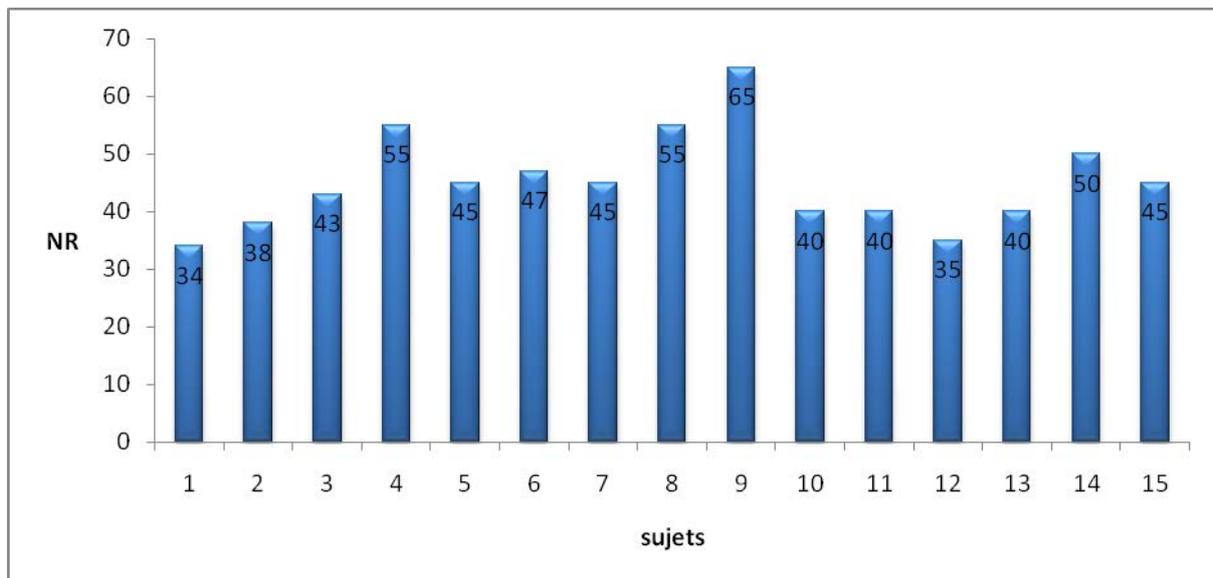


**Figure 12 : Valeurs individuelles, de l'endurance dorsale des sujets au 3<sup>ème</sup> jour des saignements**

La meilleure endurance dorsale réalisée au 3<sup>ème</sup> jour des saignements était de 650 répétitions et la plus faible était de 180 répétitions pour une moyenne de  $319,2 \pm 117,51$ .

## II. VALEURS INDIVIDUELLES ET MOYENNES DE LA DETENTE VERTICALE, DE LA VITESSE DE REACTION, DE L'ENDURANCE ABDOMINALE ET DE L'ENDURANCE DORSALE AU 3<sup>ème</sup> JOUR APRES L'ARRET DES SAIGNEMENTS

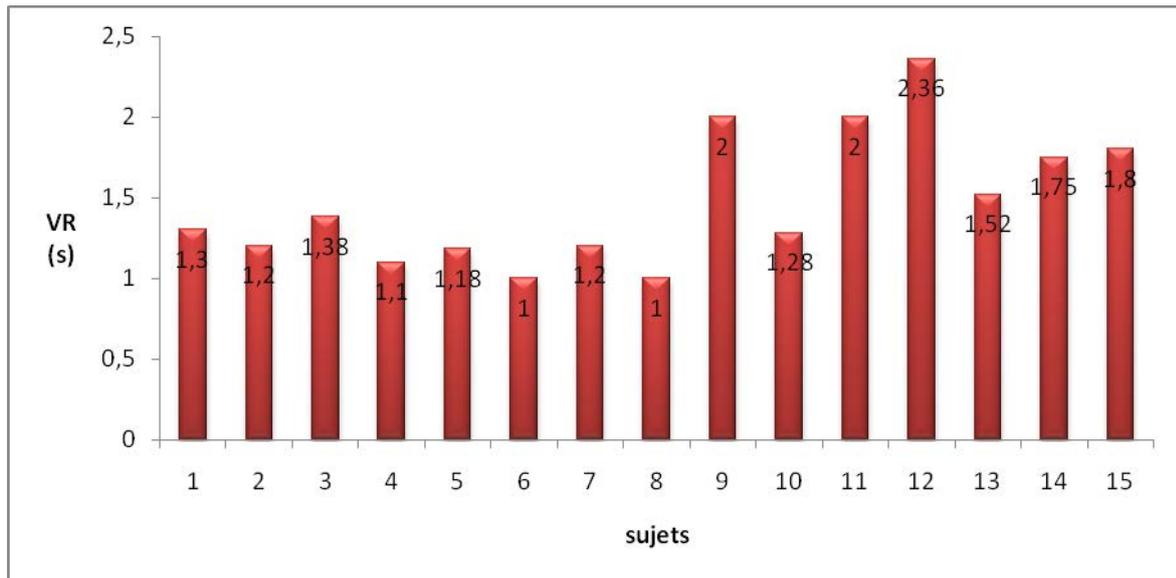
### II.1. Détente verticale au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements



**Figure 13 : Détentes verticale des sujets au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements**

Au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements les sujets avaient réalisé des performances variant entre 34 et 65 cm pour la détente verticale. La détente verticale moyenne était de 45,13 cm  $\pm$  8,35cm.

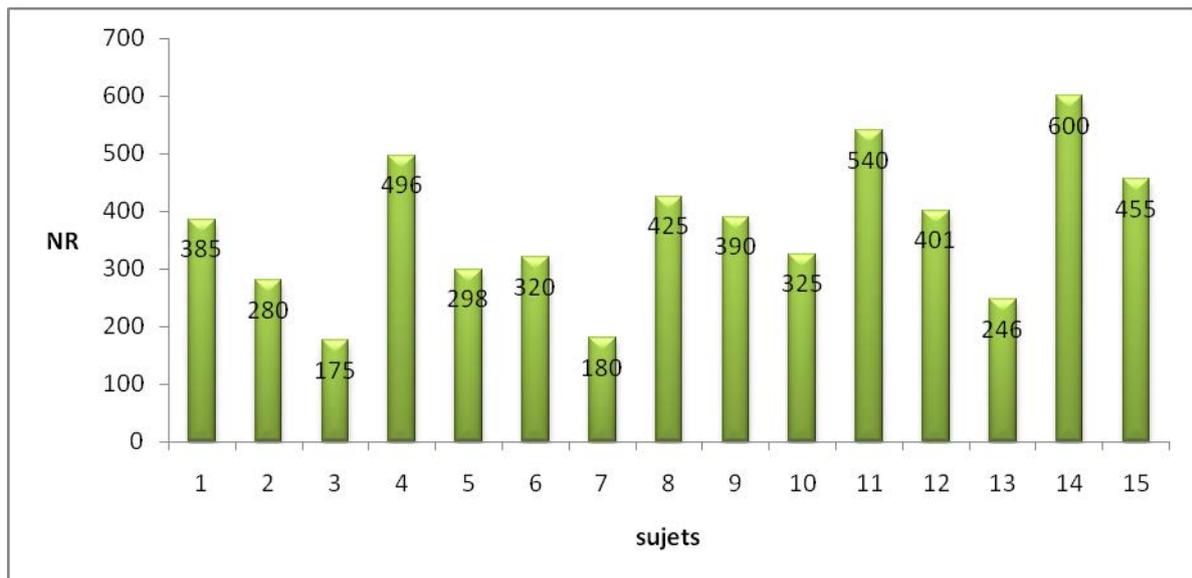
## II.2. Vitesse de réaction au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements



**Figure 14 : valeurs individuelles de la Vitesse de réaction des sujets au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements**

Pour la vitesse de réaction, la meilleure performance était de 1 seconde et la plus faible performance était de 2,36 cm. La vitesse de réaction moyenne était de  $1'47 \pm 0,42''$ .

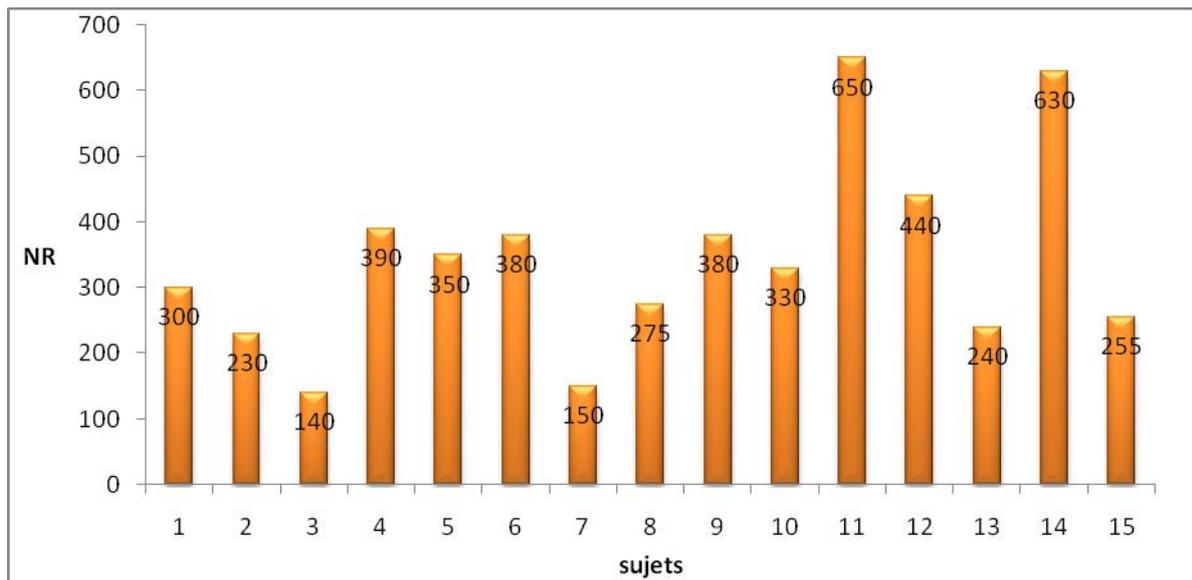
### II.3. Endurance abdominale au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements



**Figure 15 : Valeurs individuelles de l'endurance abdominale des sujets au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements**

La meilleure endurance abdominale était de 600 répétitions et la plus faible était de 175 répétitions pour une moyenne de  $367,73 \pm 124,42$ .

### III.4. Endurance dorsale au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements



**Figure 16 : Valeurs individuelles de l'endurance dorsale des sujets au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements**

Au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements, la meilleure endurance dorsale réalisée était de 650 répétitions et la plus faible de 150 répétitions. La moyenne calculée était de  $342,67 \pm 148,14$  répétitions.

### III.COMPARAISON DES VALEURS MOYENNES DE LA DETENTE VERTICALE, DE LA VITESSE DE REACTION, DE L'ENDURANCE ABDOMINALE ET DE L'ENDURANCE DORSALE AU 3<sup>ème</sup> JOUR DES SAIGNEMENTS A CELLES 3 JOURS APRES L'ARRET DES SAIGNEMENTS

**TABLEAU V :** Tableau présentant les résultats de la comparaison des valeurs moyennes des deux phases par le test de student

	Détente verticale		Vitesse réaction		Endurance abdominale (nr)		Endurance dorsale (nr)	
	Pendant règles	Après règles	Pendant règles	Après règles	Pendant règles	Après règles	Pendant règles	Après règles
<b>Moyenne</b>	43,33	45,13	1,11	1,47	390,6	367,73	337,53	342,67
<b>Ecart type</b>	8,61	8,36	0,54	0,42	86,22	124,43	117,51	148,14
<b><math>\alpha</math></b>	0,05		0,05		0,05		0,05	
<b>P</b>	<b>0,57</b>		<b>0,06</b>		<b>0,56</b>		<b>0,92</b>	
<b>Décision</b>	<b>Non significative</b>		<b>Non significative</b>		<b>Non significative</b>		<b>Non significative</b>	

**$\alpha$** = l'erreur que nous acceptons de commettre

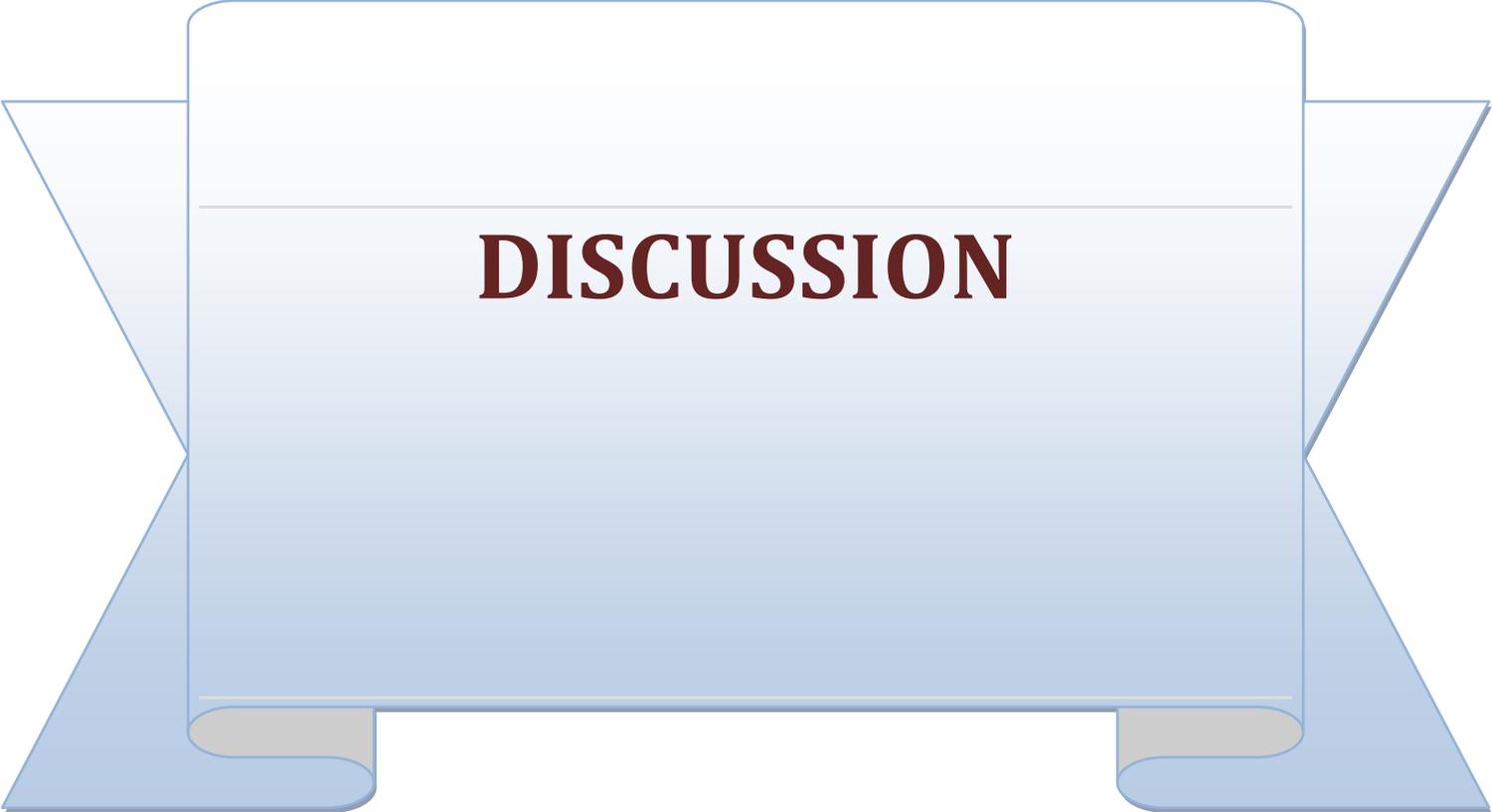
**p**= la probabilité d'erreur trouvée lors du test de Student.

En moyenne les sujets avaient une détente verticale meilleure après les règles (45,13 cm) que pendant les règles (43,33 cm). Cependant la différence était statistiquement non significative (p=0,57).

Concernant la vitesse de réaction, les filles avaient réalisé en moyenne un temps meilleur pendant les règles qu'après les règles (1''11 contre 1''47). Cette différence n'était pas statistiquement significative avec un p=0,05.

En endurance abdominale, la meilleure performance moyenne était réalisée pendant les règles (390,6 répétitions contre 367,73 répétitions), mais cette différence était statistiquement non significative (p=0,06).

En endurance dorsale, la meilleure performance moyenne chez les filles était réalisée après les règles (342,67 contre 337,53 répétitions). La différence constatée était statistiquement non significative (p=0,92).



# **DISCUSSION**

L'explication de l'effet du cycle menstruel sur l'activité physique et la performance, a fait l'objet de polémiques chez beaucoup d'auteurs.

Parmi ces auteurs, certains soutiennent que le cycle menstruel, n'affecte en rien l'activité physique. Pour d'autres, le cycle menstruel a présenté des effets sur l'activité physique.

Ces controverses, en plus d'informations recueillies sur le terrain, nous ont poussé à entamer cette étude.

Notre population d'étude était constituée uniquement d'étudiantes de l'INSEPS.

Pour traiter ce sujet, quatre variables physiques ont été choisies. Il s'agissait de la détente verticale, de la vitesse de réaction, de l'endurance abdominale et de l'endurance dorsale. L'étude de ces variables a permis de nous prononcer sur le thème.

Les résultats trouvés montrent qu'il n'y a pas de différence significative sur toutes les variables au troisième jour des saignements, comme au troisième jour après l'arrêt des saignements.

Notre étude portait sur des filles relativement jeunes, âgées de plus de 20 ans et de moins de 29 ans, pratiquant des disciplines sportives différentes.

Même si la meilleure performance dans le test de la détente verticale était réalisée après les règles (45,13 cm contre 43,33 cm), il n'y avait pas de différence statistiquement trouvée entre les deux phases du cycle ( $p = 0,57$ ). Cela voudrait dire qu'il n'y avait pas d'influence des règles sur la performance des filles au test de détente verticale.

Concernant la vitesse de réaction, les filles avaient réalisé les meilleurs temps pendant la période des règles. Mais la différence n'est pas significative ( $p=0,06$ ). Avec un temps moyen de 1''11 pendant les règles et 1''47 en dehors des règles, nos filles avaient fait des performances moins bonnes que celle (0''30) trouvée par **Diatta [44]** chez des handballeuses du Sénégal.

La performance des femmes était aussi étudiée à travers l'endurance abdominale et l'endurance dorsale.

L'endurance des muscles abdominaux était en moyenne meilleure pendant les règles qu'en dehors des règles. La différence n'étant pas significative, on en conclut que les règles n'influencent pas le rendement du groupe musculaire abdominal.

Vue les moyennes, l'endurance des muscles dorsaux de nos filles était meilleure en dehors des règles que pendant les règles. Cette différence ne pourrait être prise en compte à cause de la marge d'erreur très élevée ( $p=0,92$ ). On en conclut aussi que le cycle menstruel n'influencerait pas l'endurance dorsale.

Au vu de ces résultats il en sort la conclusion que le cycle menstruel n'aurait pas une influence sur les exercices de puissance, d'endurance et de vitesse. . [4] a conclu, d'après une étude concernant 241 athlètes (Judokates, basketteuses, volleyeuses), que la performance physique n'était pas influencée par la période des règles.

**Jaffre** et ses collaborateurs [6], avec un test de Wingate, ont aussi démontré que « Quelque soit le groupe étudié, les puissances pic (PP) et moyenne (PME), l'indice de fatigabilité (IF) et la lactatémie ne diffèrent pas entre le début (j5-j9) et la fin du cycle (j19-j27).

Plus proche de nous, **Djitté** , en 2006, sur une étude concernant 50 femmes athlètes de la région de Dakar, spécialistes du 100m affirmait que « le cycle menstruel n'influence pas la performance physique des athlètes [10].

Cependant **Botcazou** et ses collaborateurs [5] démontrent aussi que « la phase du cycle menstruel n'influence ni les concentrations plasmatiques en catécholamines ni les performances ou encore la concentration en lactate, en réponse à un exercice de sprint de 6 secondes chez des femmes non entraînées. Mieux, il affirme que : la performance à l'exercice de sprint court n'est pas influencée par la phase du cycle menstruel chez la jeune femme non entraînée. Si on compare nos résultats à ceux des auteurs cités ci –dessus, on peut dire que les notre pourraient corroborer, voire appuyer leurs résultats. C'est à dire affirmer que le cycle menstruel, n'aurait pas une influence sur le rendement physique des femmes.



# **CONCLUSION**

La pratique du sport chez la femme reste de nos jours encore timide dans notre pays à cause de certaines superstitions sociales, même si beaucoup de filles s'imprègnent. Ces superstitions sont généralement relatives à la physiologie de la femme qui la différencie de l'homme. Cette différence a suscité d'énormes polémiques et discussions chez les scientifiques. L'idée de savoir si les menstrues ont une influence sur l'activité sportive chez la femme reste encore d'actualité.

Différentes méthodes d'évaluation du rendement physique ont été utilisées pour répondre à cette question. Les 4 tests utilisés dans ce mémoire de maîtrise sont parmi les plus simples à réalisés à notre niveau.

Notre population d'étude, relativement jeune (24 ans) était constituée de pratiquantes du sport issues de l'INSEPS de Dakar.

Malgré des performances meilleures en dehors des règles, sauf pour la vitesse de réaction, il faut noter qu'il n'y avait statistiquement pas de relation entre les performances physiques et les menstrues.



# **RECOMMENDATIONS**

L'étude d'une éventuelle influence des menstrues sur l'activité physique de la femme est un sujet très passionnant voire très intéressant, du aux nombreux controverses qu'il suscite au cœur des grands débats. Ce thème ne laisse pas en rade les sportives, les professeurs d'EPS et les encadreurs sportifs. A notre niveau, nous avons procédé à des tests sur le terrain puis que ceux-ci ont l'avantage d'être plus accessibles, moins coûteux et renseignant bien sur certaines capacités physiques.

Tout de même, il est à noter que, les paramètres physiques (force, vitesse, endurance et puissance) n'étant pas les seuls facteurs influençant la performance, il faudra s'attendre que les menstrues aient une influence sur les capacités psychiques et de concentration, de même que sur les capacités sociales et cognitives. En effet, c'est la douleur pendant les règles qui impacterait plus sur le psychique des femmes et sur leur degré de concentration.

C'est certainement ce phénomène qui fait que les filles ne cessent pas de considérer le cycle menstruel comme un facteur qui influe sur l'activité physique.

Les résultats et conclusions de ce travail nous amène à adresser des recommandations :

✓ Aux femmes sportives :

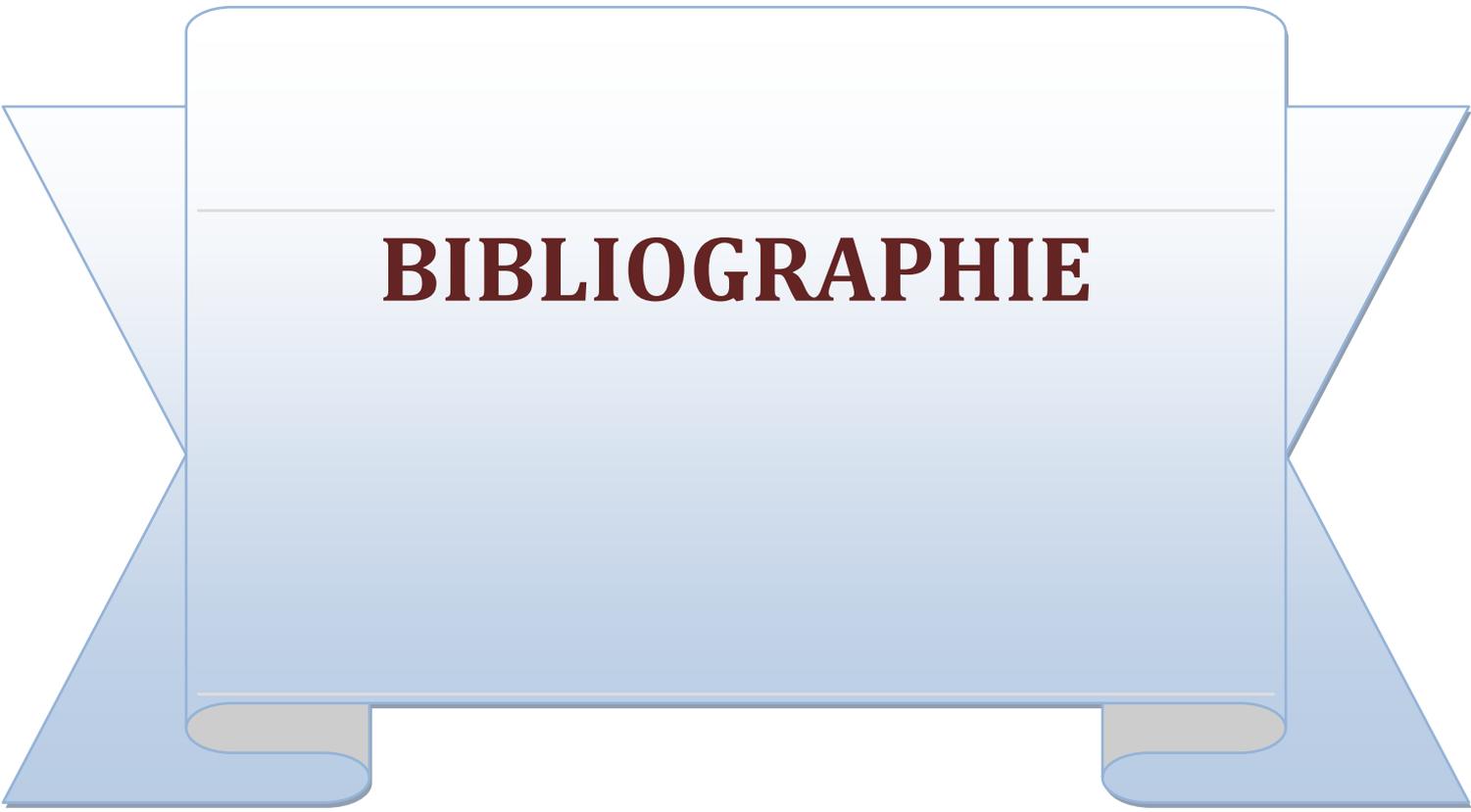
- de dédramatiser la période des règles,
- de ne pas chercher, pour des causes de performances, à arrêter ou à déclencher les règles,
- de se faire soigner pour tout trouble des règles y compris les douleurs pendant les règles,

✓ Aux entraîneurs et préparateurs physiques :

- de s'enquérir des données nouvelles relatives à la vie sportive de la femme et à informer celle-ci,
- de distinguer les femmes sans dysménorrhées et les femmes souffrant de dysménorrhées.

✓ A nous même :

- pousser encore la recherche en faisant des tests de laboratoires et en dosant, dans le sang et les urines, toutes les hormones et substances influencées par les règles et pouvant agir sur la performance physique de la femme,
- comparer les rendements physiques entre les femmes dysménorrhéiques et les femmes euménorrhéiques afin de voir une éventuelle relation entre les règles douloureuses et la baisse de la performance chez la femme en âge gestationnel.



# **BIBLIOGRAPHIE**

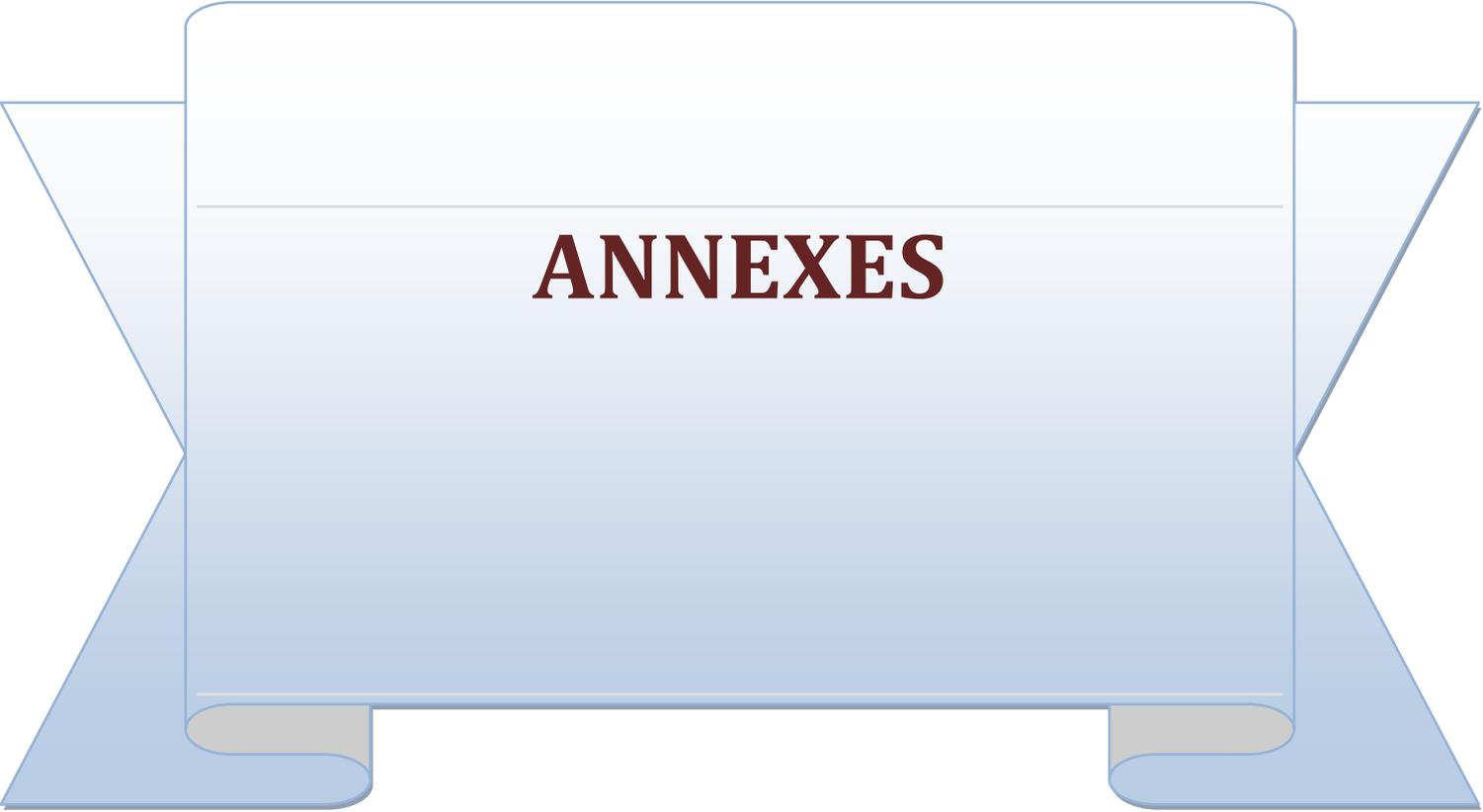
1. **Comité International Olympique.**  
Feuille d'information ; la femme dans le mouvement olympique. CIO, décembre 2009.
2. **Charpentier C.**  
*100 ans de Jeux olympiques*, Paris, France-Empire, 1996.
3. **Mtawali G., Pina M., Angle M., Murphy C.**  
Le cycle menstruel et sa relation avec les méthodes contraceptives : une référence pour les formateurs en santé de la reproduction ; école de constater de médecine de l'Université de la Caroline du Nord à Chapel Hill projet PRIME/ USAID INTRAH, 1998 ; ISBN 1-881961-11-7.
4. **Kishali N.F., Imamoglu O., Katkat D., Muli A., Akyol P.**  
Effects of menstrual cycle on sports performance ; Intern. J. Neuroscience, 116:1549–1563, 2006 Informa Healthcare ISSN: 0020-7454 / 1543-5245
5. **Botcazou M., Delamarche G.S., Delamarche A.P., Zouhal H,**  
Influence de la phase du cycle menstruel sur les réponses en catécholamines à l'exercice de sprint chez la femme. The free Librerary by FARLEX. Octobre 2006.
6. [Jaffre C.](#), Zouhal.H, Ranou F., DelamarcheP., Gratas D.  
Influence du cycle menstruel ou de la prise d'un contraceptif oral sur la performance lors de l'épreuve de Wingate, vol. 21, n°1, pp. 20-22. 2006.
7. **Lebrun, C.M, Mckenzie.M,D.C,Juor,Taunter.J**  
Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. Med. Sci. Sports Exercices., 1995.
8. **Giacomoni M, Bernard T, Gavarry O.** et al.  
Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. Med Sci Sports Exerc, 2000;32(2):486–92.
9. **Middleton L,, Wenger H.**  
Effects of menstrual phase on performance and recovery in intense intermittent activity.,2006.
10. **Djitte A.**  
Vécu des menstruations et influence sur les performances physiques : à propos de 50 athlètes de la région de Dakar ; Mémoire de Maitrise ES Sciences Et Techniques de l'Activité Physique et du Sport ; Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 2006.

11. [Vaiksaar S.](#), [Jürimäe J.](#), [Mäestu J.](#), [Purge P.](#), [Kalytka S.](#), [Shakhlina L.](#) and [Jürimäe T.](#)  
No effect of menstrual cycle phase on fuel oxidation during exercise in rowers. SPRINGER, 2010.
12. **Oosthuysen T.; Bosch A.N.; Jackson S.N.**  
Effet of menstrual phase of the accelerate correction factor used in metabolic tracer studies, university of the Witwatersrand. Volume 28, n° 6, pages 818-830. Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, ETATS-UNI., 2003.
13. **Bloomberg J. H.**  
Informations essentielles sur le cycle menstruel, The INFO Project , School of Public Health Center for Communication Programs Baltimore, Maryland 21202, USA 410-659-6300, 1996.
14. **Marliss, E.**  
Gender differences in glucoregulatory responses to intense exercise. J. Appl. Physiol. 88 : 457-466, 2000.
15. **Vincent, S.**  
Reponse sympatho-adrenergique induite par une epreuve de Wingate chez des femmes non entraînées. Can. J. Appl. Physiol, 28 685-698, 2003.
16. **Carter, S.L.**  
Substrate utilization during endurance exercise in men and women after endurance training. Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. 280: -898 E907, 2001.
17. **Brooks S..**  
The responses of the catecholamines and betaendorphin to brief maximal exercise in man. Eur. J. Appl, Physiol. Occup. Physiol. 57 :230 – 234, 1988.
18. **Del Rio, G.,**  
Acute estradiol and progesterone administration reduced cardiovascular and catecholamine responses to mental stress in menopausal women. Neuroendocrinology, 67 269 - 274, 1998.
19. **Dar D.E.,**  
Short-term effect of steroids on catecholamine secretion from bovine adrenal medulla chromaffin cells. Neuropharmacology, 36: 1783 . 1788, 1997.
20. **Bailey, S.P.**  
Effect of menstrual cycle phase on carbohydrate supplementation during prolonged exercise to fatigue. J. Appl. Physio., 88. 690 – 697, 2000.

- 21. Braun, B.**  
Women at altitude: carbohydrate utilization during exercise at 4,300 m. J. Appl. Physiol., 88:246-256, 2000.
- 22. Lebrun C.M., Mckenzie,D.C.,Taunton J.**  
Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. Med. Sci. Sports Exercices. 27 : 437-444, 1995.
- 23. Giacomoni .M, Bernard, T., Gavarry, O., Altare, S. et Falgairette G.**  
Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. Sports Clin Med Edition N° 24. Tel Aviv, Israel, 2000.
- 24. Middleton E., Wenger H.**  
Effects of menstrual phase on performance and recovery in intense intermittent activity on sports exercices. European Journal of applied Physiology, 96. 53-5., 2006.
- 25. Davies, B.N.**  
Variations in performance in simple muscle tests at different phases of the menstrual cycle. J. Sports Med. Phys. Fitness, 31 : 532-537, 1991.
- 26. Wearing, M.P.**  
The effect of the menstrual cycle on tests of physical fitness. J. Sports Med. Phys. Fitness, 12: page 381, 1972.
- 27. Bockler H.**  
Sport and Society in Modern France.Paris ,Seuil, 1972.
- 28. Keul J,Haralambre G, et Hittin G.**  
Intermittent exercise : arterial lipid substitutes and arteriovenous differences. Journal of physiology, 36-159-162, 1974.
- 29. Nôcker F.,**  
Physiologie de l'exercice physique.Stuttgart Ferdinand Enke Verlag., 11<sup>ème</sup> édition, 1980. .
- 30. Findeisen DGR, Linke PG, Pickenhain L.**  
Les fondements de la medecine du sport. Leipzig. 1941; 20:1166, 1980.
- 31. Barwich D., Hagele H., M Weiss and Weicker H.**  
Hormonal and metabolic adjustment in patients with central cushing disease after adrenalectomy. Inter. J. of sport med 2:20-7, 1980.
- 32. Constantini N.W., Dubnov G., Lebrun C.M.,**  
The Menstrual Cycle and Sport Performance. Clin Sports Med, 24 51– 82. , 2005.

- 33. Weineck J.**  
*Manuel d'entraînement, Paris, Vigot, 4<sup>ème</sup> édition, 2003.*
- 34. Petit Robert,** Edition, 2010.
- 35. Tealman R.**  
Football, techniques nouvelles d'entraînement. Paris, Amphota SA, 1990.
- 36. Leger L.**  
Test de course navette de 20 m pour évaluer la capacité aérobie des adultes. Rapport du ministère des loisirs, de la chasse et de la pêche ; Etat du Québec. Décembre, 1980.
- 37. Société Canadienne de Physiologie de l'Exercice**  
Conseil en condition physique et habitudes de vie II : Manuel de Référence. ISBN 1-896900-05-4,1996.
- 38. E Sporting-Coach**  
<http://www.e-s-c.fr/force.htm> consulté le 20 mai 2011.
- 39. Javeau C.**  
Questionnaire manuel à l'usage de praticiens. Pari, Les éditions de l'organisation, 2<sup>ème</sup> édition, 1978.
- 40. Commetti G.**  
La préparation physique au Football. Paris, Amphora, 1997.
- 41. Bosco C.**  
Elasticité musculaire et exploration de la force en activité physique sportive. Societal spampa sportive. Rome, 1985.
- 42. NDIAYE N.**  
Valeurs et variations des variables de la condition physique chez les joueuses en équipe nationale féminine de football du Sénégal. Mémoire de maîtrise es-sciences et techniques de l'activité physique et du sport. Université Cheikh Anta Diop. Dakar. 2010.
- 43. Ndoye M.L.**  
Evaluation et comparaison de certaines qualités physiques observées sur des joueuses dans le championnat national de 1<sup>ère</sup> division. Mémoire de maîtrise es-sciences et techniques de l'activité physique et du sport. Université Cheikh Anta Diop. Dakar, 2009.
- 44. Diatta S.**  
Capacités physiques et niveau de jeu de la handballeuse sénégalaise. Evaluation et Perspectives. Mémoire de maîtrise es-sciences et techniques de l'activité physique et du sport. Université Cheikh Anta Diop. Dakar, 1984.

- 45. Hatta T. et Nagaya K.,**  
Menstrual Cycle Phase Effects on Memory and Stroop: Task Performance. Springer  
Science and Business Media, LLC 2008. Arch Sex Behav 38:821–827,(2009).



# **ANNEXES**

**TABLEAU VI :** Valeurs individuelles et moyennes de l'âge, de la taille, et du poids.

<b>Sujets</b>	<b>Age (ans)</b>	<b>Poids (kg)</b>	<b>Taille (m)</b>
<b>1</b>	26	62	1,8
<b>2</b>	27	55	1,6
<b>3</b>	23	54	1,8
<b>4</b>	21	51	1,56
<b>5</b>	28	54	1,7
<b>6</b>	23	53	1,65
<b>7</b>	23	53	1,63
<b>8</b>	25	53	1,6
<b>9</b>	25	52	1,65
<b>10</b>	23	55	1,74
<b>11</b>	24	52	1,7
<b>12</b>	24	60	1,86
<b>13</b>	23	64	1,71
<b>14</b>	22	55	1,72
<b>15</b>	24	65	1,77
<b>MOYENNES</b>	24,13	56,33	1,7
<b>ECARETYPES</b>	1,87	4,56	0,08

NB : Le poids et la taille étaient prises systématiquement avant chaque phase du test. Ils n'avaient pas variés.

**TABLEAU VII :** Valeurs individuelles et moyennes de la détente verticale (DV), de la vitesse de réaction (VR), de l'endurance abdominale (EA) et de l'endurance dorsale (ED) des sujets au 3<sup>ème</sup> jour des saignements

<b>Sujet</b>	<b>DV (cm)</b>	<b>VR (s)</b>	<b>EA (nr)</b>	<b>ED (nr)</b>
<b>1</b>	30	0 ''2	266	224
<b>2</b>	34	1''58	318	180
<b>3</b>	34	1''3	468	227
<b>4</b>	53	1''8	431	314
<b>5</b>	45	1''18	298	350
<b>6</b>	47	0''1	320	390
<b>7</b>	45	1''28	320	419
<b>8</b>	55	1''08	260	395
<b>9</b>	55	0''59	430	320
<b>10</b>	40	1 ''38	428	340
<b>11</b>	32	0''2	540	650
<b>12</b>	50	1''18	420	458
<b>13</b>	35	1''28	485	241
<b>14</b>	50	0''59	420	300
<b>15</b>	45	1''08	455	255
<b>MOYENNE</b>	43,47	1''10	373,73	319,2
<b>ECARETYPE</b>	8,60	0''53	86,22	117,51

cm= centimètre,

s=seconde,

nr=Nombre de Répétitions

**TABLEAU VIII :** Valeurs individuelles et moyennes de la détente verticale (DV), de la vitesse de réaction (VR), de l'endurance abdominale (EA) et de l'endurance dorsale (ED) des sujets au 3<sup>ème</sup> jour après l'arrêt des saignements

<b>Sujets</b>	<b>DV (cm)</b>	<b>VR(s)</b>	<b>EA (nr)</b>	<b>ED (nr)</b>
<b>1</b>	34	1''3	385	300
<b>2</b>	38	1''2	280	230
<b>3</b>	43	1''38	175	140
<b>4</b>	55	1''1	496	390
<b>5</b>	45	1''18	298	350
<b>6</b>	47	1''	320	380
<b>7</b>	45	1''2	180	150
<b>8</b>	55	1''	425	275
<b>9</b>	65	2''	390	380
<b>10</b>	40	1''28	325	330
<b>11</b>	40	2''	540	650
<b>12</b>	35	2''36	401	440
<b>13</b>	40	1''52	246	240
<b>14</b>	50	1''75	600	630
<b>15</b>	45	1''8	455	255
<b>MOYENNES</b>	45,13	1 ''47	367,73	342,67
<b>ECARETYPES</b>	8,35	0''42	124,42	148,14

cm= centimètre,

s=seconde,

nr=Nombre de Répétitions