

Le point sur les moyens contraceptifs

> PAR SIGRIED ET ALEXANDRE LECOMTE, PROFESSEURS DE SVT

Place dans les programmes

Cette séquence s'inscrit dans le cadre du programme de **T^{le} S : « Maîtrise de la procréation ; régulation des naissances »**. Elle doit être abordée après étude du chapitre sur « la régulation physiologique de l'axe gonadotrope : intervention de trois niveaux de contrôle ». En effet, cette séquence a pour objectif de faire réinvestir aux élèves l'ensemble des connaissances sur **les organes intervenant dans la reproduction humaine, leur fonctionnement ainsi que leurs relations**, tant chez l'homme que chez la femme. Il sera donc indispensable que les élèves aient vu le rôle des **œstrogènes** sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, dans la stimulation du développement de la glaire cervicale pour que cette dernière soit abondante et son maillage lâche lors de l'ovulation et sur le développement de la muqueuse utérine, afin de permettre une nidation ; le rôle de la **progestérone** sur le complexe hypothalamo-hypophysaire dans la régression de la glaire cervicale en phase lutéale et sur le fonctionnement de la muqueuse utérine, afin de permettre le tout début du développement de l'embryon ; le rôle de la **LH** dans le déclenchement de l'ovulation ; celui de la **FSH** pour la stimulation de la croissance folliculaire et celui de la **température** pour le développement des spermatozoïdes (cas pathologique des individus cryptorchides).

Ils devront aussi réinvestir leurs connaissances sur **la fécondation** (elle a lieu dans le tiers supérieur des trompes, entre un ovocyte, une journée au maximum après l'ovulation, et un spermatozoïde âgé d'environ 2 à 3 jours) et **le début de la grossesse** (implantation de l'embryon dans l'endomètre en phase lutéale, c'est-à-dire sans contraction utérine, dans un endomètre développé et « dentellisé », richement vascularisé, qui sécrète du glycogène grâce à ses glandes en tube fonctionnelles).

Objectifs et démarche

Le but est d'aborder ces notions autrement que sous l'aspect d'un catalogue, en rendant les élèves acteurs par leur recherche théorique de moyens contraceptifs, et en les laissant retrouver ou découvrir les moyens existants. Pour cela, ils devront réinvestir leurs connaissances de diverses façons :

en recherchant des principes de méthodes contraceptives/contragestives (ce qui s'apparente à leur faire rechercher un protocole) ; en mettant en relation leurs connaissances avec des données extraites de graphiques et de textes, notamment pour retrouver les effets des différentes pilules (on s'attachera alors à la technique d'interprétation des graphiques) ; en remobilisant à l'oral leurs connaissances concernant le rôle des hormones masculines et féminines sur le phénotype macroscopique ; en regroupant les résultats de leur recherche sous forme de schémas et de tableaux, ce qui les amènera à construire une fiche de révision.

Les élèves confronteront leurs a-priori sur les méthodes contraceptives avec ce qui existe réellement. L'enjeu de cette séquence est donc également de présenter clairement aux élèves les différents moyens contraceptifs existants et de les sensibiliser au sujet.

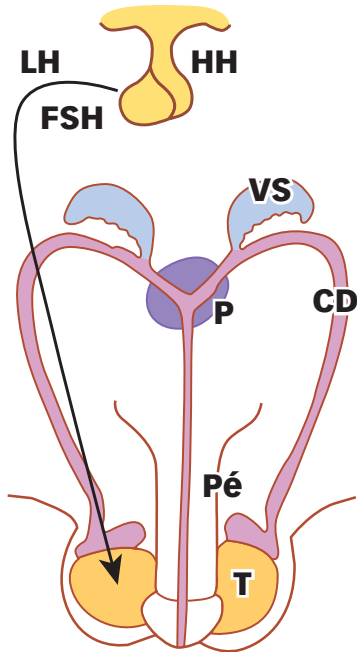
Cette présentation peut se faire uniquement grâce aux documents ci-après, mais il est plus intéressant d'accompagner ces données par du matériel concret. Un travail de tri et de regroupement des méthodes permettra aux élèves de comprendre que toutes les méthodes ne sont pas équivalentes en termes d'efficacité, mais aussi qu'elles ont pour cible des étapes différentes de la procréation ; des problèmes de bioéthique pourront être soulevés à cette occasion.

Il sera porté un intérêt particulier à la contraception hormonale, comme le stipule le programme. En fin de séquence, les élèves devront aussi avoir compris que c'est la connaissance de la structure et du fonctionnement de nos appareils génitaux qui a permis à notre espèce de contrôler sa reproduction soit en empêchant celle-ci soit en palliant certains déficits pathologiques. Cette dernière notion pourra être abordée lors de la séance suivante : « Aide médicalisée à la procréation ».

SAVOIR +

- ATHÉA Nicole, COUDER Olivier. *Parler de sexualité aux ados : une éducation à la vie affective et sexuelle*. Paris : Eyrolles, 2006.
- WINCKLER Martin. *Contraceptions : mode d'emploi*. Paris : J'ai lu, 2007 (coll. Vie quotidienne).
- WINCKLER Martin. *Choisir sa contraception*. Paris : Fleurus, 2007 (coll. La santé en questions).

A Que peut-on pour l'homme ?

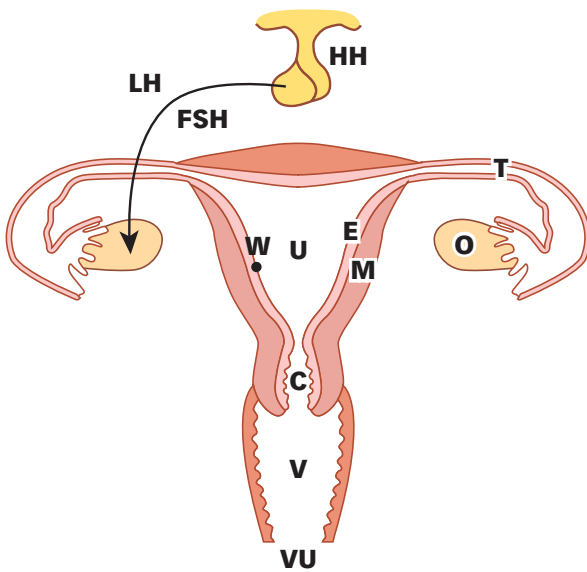


Principes

Nom de la méthode

Légendes : CD : canal déférent ; FSH : hormone folliculo-stimulante ;
 HH : complexe hypothalamo-hypophysaire ; LH : hormone lutéale ;
 P : prostate ; Pé : pénis ; T : testicule ; VS : vésicule séminale.

B Que peut-on pour la femme ?




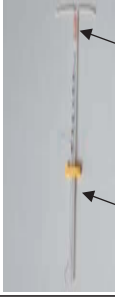



Principes

Nom de la méthode

Légendes : C : col de l'utérus ; FSH : hormone folliculo-stimulante ;
 E : endomètre ; HH : complexe hypothalamo-hypophysaire ;
 LH hormone lutéale ; M : myomètre ; O : ovaire ; T : trompe ;
 U : utérus ; V : vagin ; VU : vulve ; W : embryon.

C Tu mets quoi ?

Nom	Préservatif masculin	Préservatif féminin	Cape	Stérilet	Spermicide
Aspect	 Réservoir Latex parfois aromatisé	 Bague Latex	 Membrane de latex	 Fil de cuivre associé à un progestatif Plastique	 Éponge Liquide faisant éclater les spermatozoïdes par choc osmotique
Utilisation	Placer à l'extrémité du pénis en érection avant le rapport. Retirer après le rapport, faire un nœud à l'extrémité et jeter.	Placer au fond du vagin en poussant la bague aussi loin que possible ; une partie du préservatif déborde à l'extérieur. Retirer en faisant tourner l'anneau extérieur et jeter.	Placer au fond du vagin 2 heures avant le rapport. Retirer 8 heures après la fin du rapport (et au plus tard dans les 24 heures), laver à l'eau savonneuse avant une nouvelle utilisation (durée de conservation : 2 ans).	Faire placer par un médecin à l'intérieur de l'utérus pour une période de 4 ans environ.	Placer l'éponge contre le col utérin avant le rapport. L'éponge se garde 8 heures après le rapport. Ajouter du liquide entre deux rapports consécutifs.
Taux d'échec*	9%	11%	12%	0,4%	3,5%
Fréquence d'utilisation**	7,6%	2,3%	1,5%	16,6%	0,8%

Pilules (valeurs prises en France) : 1%*, 45,8%** ; abstinence périodique : 13%*, 1,3%** ; retrait : 9%*, 2,1%** ; aucune méthode : 87%*, 22%**.

D Tu prends quoi ?

Nom	Composition chimique	Conséquences hormonales
Pillule combinée	Œstrogène (30 à 50 µg) et progestérone (1 à 0,1 mg) de synthèse.	<p>Graphique montrant les concentrations de LH (µU · mL⁻¹), FSH (µU · mL⁻¹), Œstradiol (pg · mL⁻¹) et Progesterone (ng · mL⁻¹) sur un cycle de 28 jours. Les pics de LH et FSH sont supprimés. Les niveaux d'Œstradiol et de Progesterone sont maintenus à des niveaux constants par la prise quotidienne de la pilule. Les règles sont régulières et peu abondantes.</p>
Pillule progestative « micropillule »	Progesterone de synthèse (0,3 mg).	<p>Graphique montrant les concentrations de LH (µU · mL⁻¹), FSH (µU · mL⁻¹), Œstradiol (pg · mL⁻¹) et Progesterone (ng · mL⁻¹) sur un cycle de 28 jours. Les pics de LH et FSH sont supprimés. Les niveaux d'Œstradiol sont très faibles, et ceux de Progesterone sont constants. Les règles sont possibles mais peu abondantes.</p>
Pillule du lendemain	Progesterone de synthèse (1,5 mg) délivrée 24 heures après un rapport à risque.	<p>Graphique montrant les concentrations de LH (µU · mL⁻¹), FSH (µU · mL⁻¹), Œstradiol (pg · mL⁻¹) et Progesterone (ng · mL⁻¹) sur un cycle de 28 jours. Les pics de LH et FSH sont supprimés. Les niveaux d'Œstradiol et de Progesterone sont constants jusqu'à la prise de la pilule, puis augmentent brusquement. Les règles sont régulières.</p>
RU 486	Antiprogestatif délivré en milieu médical (environ 5 mg/kg).	<p>Graphique montrant les concentrations de LH (µU · mL⁻¹), FSH (µU · mL⁻¹), Œstradiol (pg · mL⁻¹) et Progesterone (ng · mL⁻¹) sur un cycle de 28 jours. Les pics de LH et FSH sont supprimés. Les niveaux d'Œstradiol sont constants, mais ceux de Progesterone sont très faibles. Les règles sont régulières.</p>

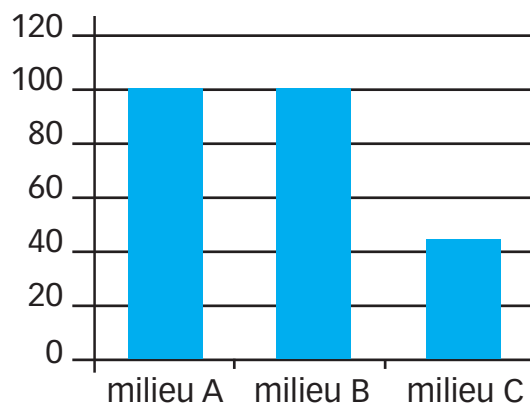
E Progesterone et RU 486

1. Des expériences ont été menées chez des lapines pubères ovariectomisées afin de déterminer le rôle du RU 486. Les protocoles réalisés et les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

N° d'expérience		1	2	3	4	5	6
Protocoles	Injection d'œstradiol	Non	Oui	Oui en premier	Oui en deuxième	Oui	Oui en premier
	Injection de progestérone	Non	Non	Oui en deuxième	Oui en premier	Non	Oui en deuxième
	Injection de RU 486	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui
Résultats	Développement de l'endomètre	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Dentellisation de l'endomètre	Non	Non	Oui	Non	Non	Non

2. L'endomètre de l'utérus d'une lapine est broyé, puis centrifugé afin de récolter les protéines endométriales que l'on place dans trois milieux différents. Dans un milieu A, on ajoute de la progestérone radioactive; dans un milieu B, on ajoute du RU 486 marqué radioactivement, et dans un milieu C, on ajoute des concentrations équivalentes de progestérone marquée et de RU 486 non marqué. On mesure après rinçage le pourcentage de molécules radioactives liées aux protéines de l'endomètre.

pourcentage de radioactivité

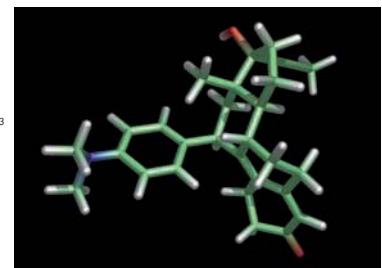
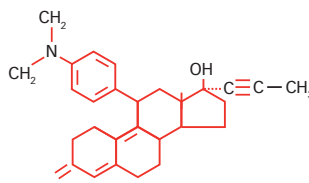
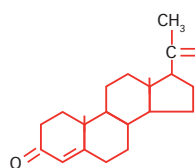
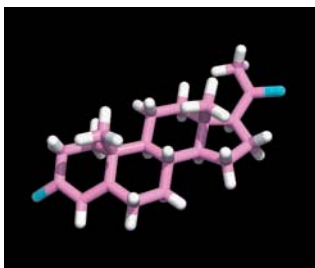


3. Modèle moléculaire et formule chimique développée :

● de la progestérone

● du RU 486

© PROF. K. SEDDON ET T. EVANS, QUEEN'S UNIVERSITY BELFAST/SPL/COSMOS



© TIM EVANS/SPL/COSMOS

A Les techniques contraceptives chez l'homme

On devra faire retrouver sur le schéma de l'appareil génital masculin les légendes suivantes :

- « couper » et « augmenter la température » au bout d'une flèche pointant un testicule ;
- « baisser l'activité de » en face d'une flèche pointant le complexe hypothalamo-hypophysaire ;
- (Ces moyens internes visent à empêcher la production de spermatozoïdes soit de façon mécanique pour le premier soit de façon chimique pour le second.)
- « couper/fermer » au bout d'une flèche pointant le canal déférent, qui est un moyen interne d'empêcher la libération des spermatozoïdes ;
- « barrière » au bout d'une flèche pointant l'extrémité du gland, qui est un moyen externe d'empêcher la rencontre des spermatozoïdes et de l'ovocyte.

B à D Les techniques contraceptives chez la femme

On devra faire retrouver sur le schéma de l'appareil génital féminin (**doc B**) les légendes suivantes :

- « mettre une barrière » et « pas de rapports entre le 11^e et le 15^e jour du cycle » en face de la vulve ; ce dernier moyen vise à empêcher la rencontre des gamètes ;
 - « mettre une barrière » et « modifier le maillage » en face du col de l'utérus ;
 - (Ces deux points sont des moyens d'empêcher les spermatozoïdes d'atteindre le lieu de fécondation.)
 - « détruire les spermatozoïdes » en face du vagin ;
 - « couper/fermer » en face d'une trompe ;
 - « couper » en face d'un ovaire ;
 - « baisser l'activité de » en face du complexe hypothalamo-hypophysaire afin d'inhiber le pic ovulatoire de LH et le développement folliculaire (FSH) ;
 - (Ces deux derniers points empêchent la production d'ovocytes de façon mécanique ou chimique.)
 - « inhiber le développement » en face de l'endomètre ;
 - « augmenter les contractions » en face du myomètre.
- Ces deux derniers points empêchant la nidation à la suite d'une fécondation ;
- « enlever » en face de l'embryon.

On pourra aborder, en complétant le schéma, les notions qui ne figurent pas dans le tableau du **doc C** :

- ne pas retenir les castrations, qui ont des effets secondaires trop contraignants et sont non réversibles ;
- l'augmentation de la température testiculaire, qui empêche la production de spermatozoïdes sans avoir de conséquences sur la production de testostérone, est une

méthode peu fiable et contraignante (« maladie des cuisiniers » dont les testicules sont souvent proches des plaques chauffantes ; mise au point d'un slip chauffant dont la contrainte pratique semble évidente !) ;

- l'hystérectomie chez la femme et la vasectomie chez l'homme (pas toujours réversible) ;
- l'abstinence périodique, qui, pour qu'elle soit efficace, n'est pas si simple, puisqu'il faut établir des courbes de température sur trois mois chez la femme concernée et procéder à des observations gynécologiques de la glaire cervicale ;
- les contractions du myomètre, qui seraient désagréables, voire douloureuses ;
- l'avortement, pour le retrait de l'embryon, et ses périodes légales.

Au terme de cette phase de travail, les notions de contraception et de contragestion devront être précisées. De même, la notion de réversibilité des techniques devra être abordée afin de préciser une partie des définitions de la contraception et de la contragestion : elle doit être réversible.

doc C • **Les méthodes existantes.** Il s'agit de comprendre ces méthodes grâce au tableau et de les associer aux principes précédemment trouvés.

Les préservatifs et la cape ne se placent pas au même endroit ; ils empêchent tous deux la rencontre des gamètes (de façon physique), mais non leur production. La cape (souvent associée à un spermicide) a l'avantage de ne pas être visible, mais elle n'a pas bénéficié d'une campagne de publicité aussi importante que celle du préservatif masculin. En effet, ce dernier est le seul moyen permettant de protéger des maladies sexuellement transmissibles, ou MST (avec le préservatif féminin). À noter : le diaphragme, qui ressemble à la cape, n'est plus commercialisé en France et son utilisation est plus difficile que celle de la cape.

Le stérilet empêche la nidation en irritant l'endomètre grâce à sa partie métallique (méthode physique) et au progestatif contenu dans le réservoir métallique (méthode chimique). C'est à ce titre un moyen contragestif. Les nouvelles générations de stérilet délivrant le progestatif sont plus attrayantes, car elles diminuent, voire abolissent l'apparition des règles (la grande quantité de progestérone inhibe le rôle de l'œstrogène sur le développement endométrial). Les risques d'infection en cas de MST qui surviennent avec cette technique sont devenus moins importants ; cette méthode contragestive est désormais conseillée aux adolescentes et non plus seulement aux femmes qui ne souhaitent plus avoir d'enfant.

Les éponges spermicides (plus utilisées que les « ovules » ou les « crèmes ») empêchent aussi la rencontre des gamètes (de façon chimique) sans troubler le cycle sexuel de la femme, comme le fait le stérilet sur le cycle de l'endomètre.

À noter également : l'anneau vaginal souple, transparent, de 5 centimètres de diamètre, à insérer soi-même au fond du vagin pour une durée de trois semaines, et qui diffuse un progestatif et un œstrogène à faible dose.

L'implant à la face interne du bras – qui laisse une petite cicatrice – délivre environ 35 µg/j de progestérone de synthèse (durée : trois ans), abolit le pic de LH (donc l'ovulation) et épaissit la glaire cervicale. Le patch (durée hebdomadaire) de 4,5 cm² a les mêmes effets que la pilule contraceptive.

doc D ● **L'action des différentes « pilules ».** Nous ne traiterons pas des pilules séquentielles, qui ne sont plus commercialisées depuis février 2002.

Les pilules combinées ● Il existe une pilule normodosée et une autre minidosée en éthynil-œstradiol, qui contiennent aussi un progestatif. Comme l'œstradiol et la progestérone peuvent induire des effets secondaires (mots de tête, prise de poids, risques de maladies cardio-vasculaires et de cancer du foie pour l'œstradiol, effets masculinisants pour la progestérone), les petites doses sont avantageuses. Ces pilules ont des rôles équivalents.

– Leur rôle sur le complexe hypothalamo-hypophysaire : les quantités de LH et de FSH restent faibles et le pic de LH n'a jamais lieu.

– Leur rôle sur l'ovaire : les quantités d'œstradiol sont toujours faibles, les follicules ne se développent donc pas. Cela est dû aux faibles doses de FSH. Il n'y a pas de progestérone, par conséquent le follicule ne parvient jamais au stade « corps jaune ».

– Leur rôle sur l'utérus : les hormones apportées par ces pilules se retrouvent à des doses sanguines ayant une action inhibitrice sur le complexe hypothalamo-hypophysaire ; ces concentrations ont également pour rôle de rendre la glaire cervicale imperméable aux spermatozoïdes et d'empêcher le bon développement de l'endomètre, qui ne sera jamais sécréteur (empêchant ainsi toute nidation). En effet, les règles qui surviennent entre deux prises de pilule sont peu abondantes, témoignant d'un faible développement de l'endomètre. Ces pilules ont donc un rôle contraceptif (elles bloquent la production de gamètes et le passage des spermatozoïdes) et contragestif (action sur l'endomètre).

La micropilule ou pilule progestative pure ●

– Son rôle sur le complexe hypothalamo-hypophysaire : l'inhibition sur ce complexe n'est pas complète (petit pic de LH et présence de FSH).

– Son rôle sur l'ovaire : les follicules se développent, puisqu'ils produisent de l'œstradiol (grâce à la présence de FSH) et qu'une ovulation est possible (présence d'un pic de LH). Il n'y a pas de progestérone, le corps jaune ne se forme donc pas.

– Son rôle sur l'utérus : les concentrations ressemblent à celles de la phase folliculaire ; la glaire cervicale empêche le passage des spermatozoïdes et l'endomètre est non fonctionnel. Celui-ci peut cependant proliférer, comme l'atteste la présence possible des règles, mais il sera toujours non fonctionnel (pas de sécrétion). Le rôle de cette pilule est par conséquent contragestif et ne bloque pas forcément la production de gamètes.

La pilule du lendemain ●

– Son rôle sur le complexe hypothalamo-hypophysaire : le pic de LH ne se produit pas et la quantité de

FSH diminue. C'est en réalité une action anti-œstrogène du progestatif qui est à l'origine de cet effet.

– Son rôle sur l'ovaire : la quantité d'œstrogène reste constante, puis diminue, témoignant d'une absence de poursuite de développement folliculaire (due à l'absence de FSH) et d'ovulation (pas de pic de LH). Le cycle étant plus court, les règles apparaissent plus tôt.

– Son rôle sur l'utérus : les doses en œstrogène diminuent, ce qui freine le développement de l'endomètre. La glaire cervicale présente un maillage serré, comme en dehors de la phase d'ovulation. Les règles apparaissent normalement ; cette pilule n'a donc pas d'effet sur l'endomètre. Cette méthode est contraceptive, mais les doses sont fortes et ne sauraient être délivrées de façon régulière. C'est une méthode d'urgence.

Le RU 486 ● Sa cible est l'endomètre, puisque des règles longues apparaissent prématurément (environ un jour après la prise de la pilule). Le RU 486 a donc un effet contragestif en empêchant la nidation, mais surtout en expulsant un éventuel embryon déjà implanté.

E Les effets moléculaires du RU 486

Le **doc E 1** permet de travailler sur l'analyse d'expériences et de montrer comment retrouver un seul facteur variable entre ces expériences, par conséquent le mode d'action du RU : l'œstrogène est indispensable au développement de l'épaisseur de l'endomètre (expérience 2, comparée à l'expérience 1) ; la progestérone est aussi indispensable au fonctionnement de l'endomètre (expérience 3, comparée à l'expérience 2) ; la progestérone n'a d'action que lorsque l'endomètre a été soumis préalablement à de l'œstrogène (expérience 4, comparée à l'expérience 3) ; le RU 486 n'empêche pas l'action de l'œstrogène (expérience 5, comparée à l'expérience 2) ; le RU 486 empêche l'action de la progestérone sur l'endomètre (expérience 6, comparée à l'expérience 3). Il pourrait avoir cet effet en agissant directement sur l'endomètre ou en empêchant la fixation de la progestérone sur son récepteur soit en se fixant sur la progestérone soit en se fixant sur son récepteur.

Le **doc E 2** montre que le RU 486 peut se fixer sur l'endomètre et que cette fixation provoque une diminution (de moitié environ) de celle existant entre la progestérone et ses récepteurs.

Le **doc E 3** explique comment le RU 486 empêche la fixation de progestérone sur ses récepteurs ; les formes spatiales du RU 486 et de la progestérone étant très proches, le récepteur à la progestérone fixe indifféremment le RU 486 ou la progestérone.

Ainsi, le RU 486, délivré à hautes doses, prend la place de la progestérone sur l'endomètre, qui se comporte comme si cette hormone n'était plus présente. Il s'ensuit le délabrement de l'endomètre et l'apparition de règles expulsant ainsi l'embryon implanté.

1 Trouver des hypothèses

| docs A à B

- En vous appuyant sur vos connaissances, réalisez un schéma de l'appareil génital masculin et un autre de l'appareil génital féminin vus de face. Assurez-vous que vous connaissez toutes les légendes, mais ne les notez pas. Les schémas devront faire un quart de page chacun et une marge d'environ 8 centimètres sera laissée à droite.
- Sur les schémas des appareils génitaux de l'homme et de la femme, pointez les régions sur lesquelles on pourrait intervenir afin d'empêcher la reproduction, puis indiquez en légende le principe utilisé (aucun nom de méthode connue ne doit figurer). Inscrivez ces légendes sur le côté droit du document.
- Mettez en commun le résultat de votre réflexion avec ceux des autres élèves de la classe (transparent au tableau à aller remplir). Rayez proprement, afin qu'elles soient encore lisibles, les méthodes qui semblent physiologiquement improbables ; la contraception devant être réversible, rayez celles qui ne le sont pas.
- Triez les hypothèses et groupez les méthodes en fonction de différents critères, que vous distinguerez par trois couleurs différentes en fonction de l'étape de la reproduction : les méthodes dites contraceptives, qui empêchent la production des gamètes par les gonades ou la rencontre des gamètes, c'est-à-dire la fécondation ; celles dites contragestives, qui empêchent ou interrompent la nidation de l'embryon. Indiquez par un astérisque les méthodes chimiques et par un point les méthodes mécaniques. N'oubliez pas de préciser les légendes sur le document.

2 Mettre en relation des données avec des résultats

| doc C

- À l'aide de l'étude du **doc C**, retrouvez, puis notez à côté des légendes placées précédemment les noms donnés aux principes que vous avez trouvés (un produit peut agir en plusieurs endroits différents).
- Réalisez un histogramme qui montre le taux d'échec et le pourcentage d'utilisation de chaque technique.
- Recherchez des explications pratiques à la non-corrélation de ces deux facteurs.

3 Interpréter des données

| docs D à E

- Afin de mieux comprendre l'action des différentes pilules commercialisées, analysez l'action de chaque type de pilule présenté dans le **doc D**. Dégagez son rôle sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, puis sur les ovaires, et enfin sur l'utérus (col et endomètre). Précisez si la pilule étudiée est contraceptive ou contragestive. Répertoriez vos résultats sous la forme d'un tableau comparatif qui précisera le nom de la pilule, sa composition, son mode de prise et son action sur les trois éléments intervenant dans la régulation de la reproduction.
- La pilule du lendemain et le RU 486 sont des « moyens contraceptifs d'urgence ». À partir de la mise en relation des **docs E 1 à E 3** avec vos connaissances, dégagez le rôle du RU 486. Aide à la résolution : comparez des expériences du tableau **E 1** deux à deux, afin de dégager le rôle de l'œstrogène, de la progestérone et du RU 486 sur l'endomètre (rappel : il ne doit y avoir qu'un seul facteur variable entre deux expériences comparées). Pour mettre en relation les documents, pensez à passer d'une échelle à l'autre dans le bon ordre (de la plus grande à la plus petite ou de la plus petite à la plus grande).

4 Pour réviser le baccalauréat

Vous avez maintenant à votre disposition un schéma-bilan du mode d'action des différents moyens contraceptifs au sens large, ainsi qu'un tableau récapitulatif des modes d'action des pilules. Remettez au propre le schéma sur le document distribué et entraînez-vous à le refaire seul dans... 28 jours !