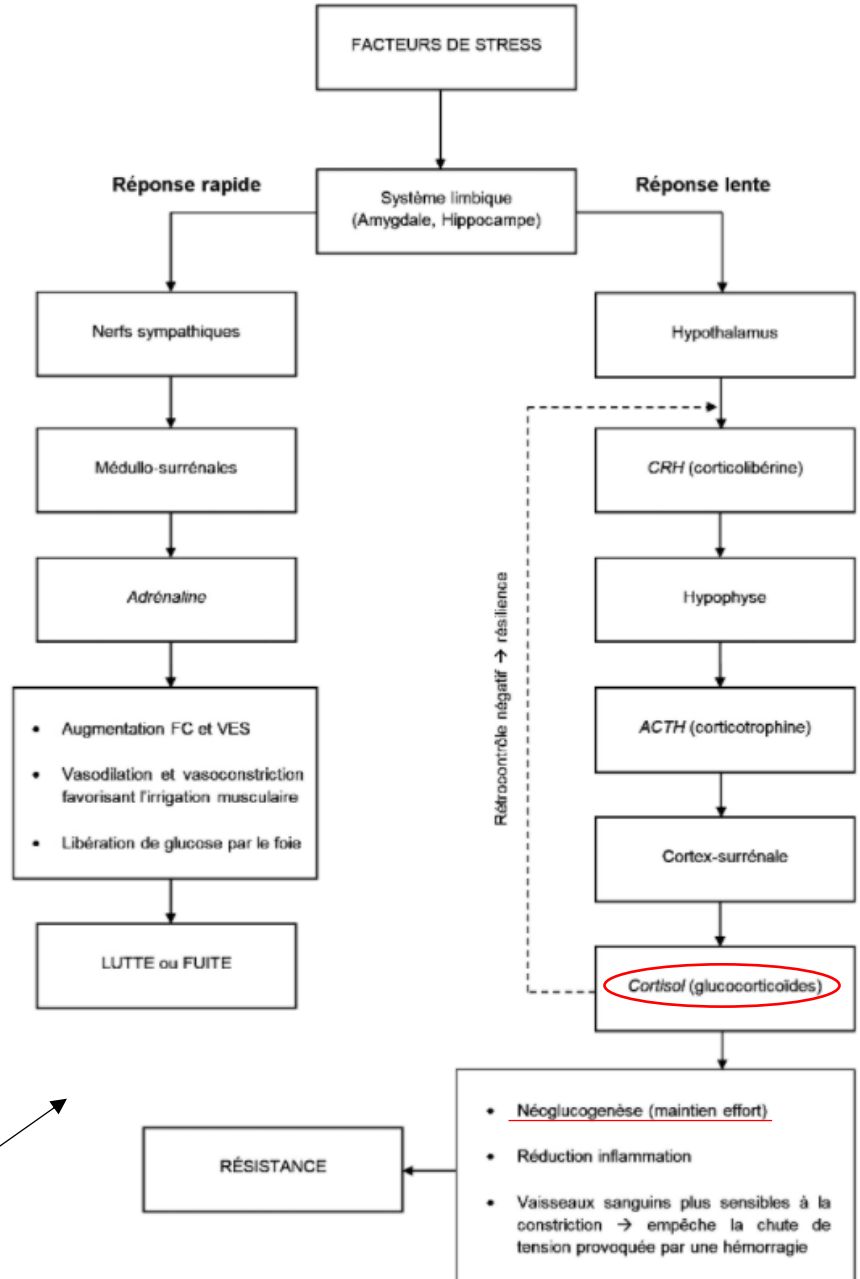


TP 3 : Comment mesurer le niveau de stress d'un individu :

Documents de référence : (<http://acces.ens-lyon.fr/>)

« La réponse de l'organisme (au stress aigu) est d'abord très rapide : le système limbique est stimulé, en particulier les zones impliquées dans les émotions telles que l'amygdale. Cela a pour conséquence la libération d'adrénaline par la glande médullo-surrénale. L'adrénaline provoque une augmentation du rythme cardiaque, de la fréquence respiratoire et la libération de glucose dans le sang. Une autre conséquence des agents stresseurs au niveau cérébral est la sécrétion de CRH par l'hypothalamus : le CRH met à contribution l'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien, entraînant dans un second temps la libération du cortisol. Le cortisol favorise la mobilisation du glucose et inhibe certaines fonctions (dont le système immunitaire). Le cortisol exerce en retour un rétrocontrôle négatif sur la libération de CRH par l'hypothalamus et favorise le rétablissement de conditions de fonctionnement durable (résilience) »
(Extrait du programme de spécialité).



2 réponses au stress →

Ainsi, c'est au cours de la réponse « lente » au stress aigu qu'il se produit une stimulation de la sécrétion de cortisol par le cortex-surrénalien.

Une personne victime de stress aigu ou de stress chronique présente donc un taux de cortisol plasmatique mais également salivaire supérieur à la normale. Cela explique que le dosage du cortisol salivaire soit devenu un indicateur de ce phénomène

biomnis - biomnis

METHODES DE DOSAGE

Cortisol sérique : chimiluminescence.
Cortisol salivaire : radio-immunologie.

VALEURS DE REFERENCE

Elles peuvent varier selon la technique utilisée (facteur de conversion : ng/ml x 2,759 = nmol/l).

A titre indicatif : Cortisol sérique ou plasmatique

Adultes			
Avant 10 heures		70 à 250 ng/ml	
Soir (après 16 h)		20 à 90 ng/ml	
Enfants	Age (années)	Garçon (ng/ml)	Filles (ng/ml)
< 6		70 – 170	50 – 110
6 – 8		70 – 170	50 – 130
9 – 10		70 – 200	60 – 180
10- 15		70 – 250	70 - 250

Cortisol salivaire

matin	1 à 7,5 ng/ml
Soir (entre 23 et 24 heures)	< 1 ng/ml

[CORTISOL.docx](#)

I/ Utilisation du taux de cortisol salivaire comme indicateur de stress :

Puisque l'on sait que le cortisol stimule la néoglucogenèse, un excès de cortisol provoque une hyperglycémie, tandis qu'une faible libération de cortisol peut entraîner une hypoglycémie.

On recherche à savoir si le prélèvement salivaire « **P** » provient d'une personne qui a subi un stress ou bien d'une personne atteinte de [la maladie d'Addison](#), laquelle se caractérise par une absence de sécrétion de cortisol qui déclenche ponctuellement des crises d'hypoglycémie.

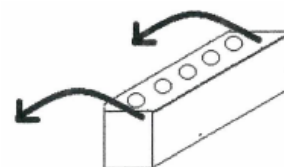
[Méthode de dosage de cortisol salivaire \(voir diaporama\).](#)

Réalisation :

- Proposer une stratégie réaliste pour répondre au problème
- Mettez en œuvre le protocole du Test ELISA (La technique de dosage d'immunoabsorption par enzyme liée, en anglais : Enzyme-Linked Immuno Assay) :

SECURITE : GANTS, LUNETTES, BLOUSE

- Numéroté les puits
 - Remplir chaque puit par 20 μ l de chaque concentration de cortisol (de C1 à C5)
 - Remplir un 6^{ième} puit par 20 μ l du prélèvement du patient « **P** »
 - Ajouter dans chaque puit 20 μ l de la β -galactosidase
 - Attendre 2 minutes avant de vider
 - o Retourner la barrette en un seul mouvement au-dessus de l'évier, de manière à éviter le mélange des puits.
 - o Absorber les liquides restants en tapotant sur le papier absorbant
 - Ajouter 40 μ l de la solution d'ONPG (ortho nitro phényl β galactopyranoside)
 - Observer les résultats.
- Communiquer sous la forme de votre choix le résultat de votre expérience.
- Exploiter vos résultats



Matériel :

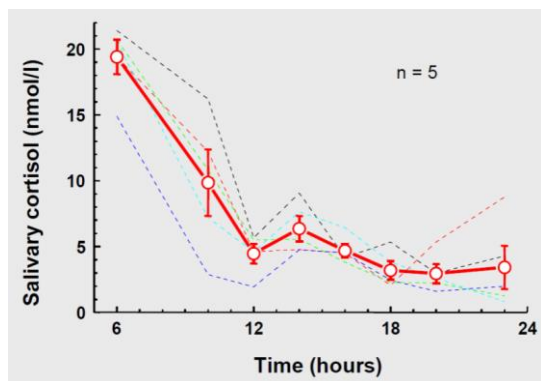
- Tube de salive de patient « **P** »;
- Barrettes de puits au fond desquels sont fixés des anticorps anti-cortisol ;
- Solutions de cortisol de différentes concentrations connues

Concentration en cortisol (en μ g.dL-1) de la salive des différents puits	C1	C2	C3	C4	C5
	6	3	1.5	0.75	0.375

- Solution de la β -galactosidase;
- Solution d'ONPG (ortho nitro phényl β galactopyranoside);
- Micropipette avec embouts ;
- Chronomètre, papier absorbant, marqueur ;
- Récipient poubelle.

II/ Evolution de la concentration en cortisol et conséquence sur l'organisme :

(d'après <http://raymond.rodriquez1.free.fr/>)



Document 2 :

Les mesures ont été réalisées en 1995 au cours des **championnats de France de lutte Espoir** (moins de 20 ans). Quinze lutteurs adultes (âgés de 17 à 19 ans) de sexe masculin ont participé à l'expérimentation.

Les prélèvements salivaires pour les dosages de cortisol ont été effectués, lors d'un jour de repos, lors de la compétition qui a duré deux jours, puis au cours des huit jours qui ont suivi la compétition. Pendant les deux jours de compétition les premiers prélèvements ont été réalisés avant l'échauffement, c'est à dire 1h30 avant le début des combats, et les derniers prélèvements ont été effectués une demi-heure après la fin des combats.

Document 1 :

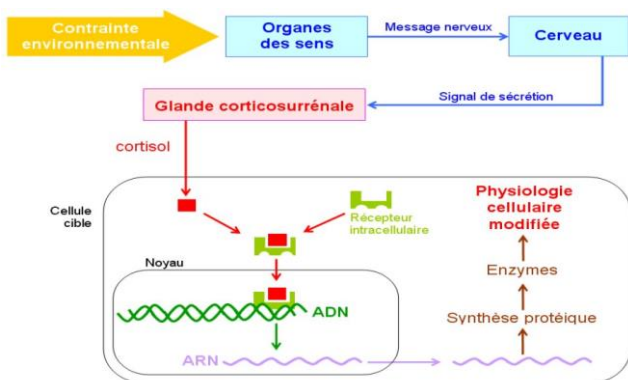
Concentrations salivaires de cortisol pendant 24 heures chez des personnes sédentaires.

Moyenne pour n = 5 individus

Valeurs en nmol/L	8h30	11h30	15h00	17h30	19h30
jour de repos	14,7 ± 1,0	12,8 ± 0,9	9,7 ± 0,8	10,7 ± 1,3	
1 ^{er} jour de compétition			25,3 ± 3,1	25,4 ± 2,8	18,0 ± 2,4
2 ^e jour de compétition	30,7 ± 3,0	26,6 ± 3,6	25,2 ± 3,1	24,3 ± 3,6	8,8 ± 1,2
1 ^{er} jour de récupération				10,2 ± 2,3	
2 ^e jour de récupération				11,1 ± 1,1	
3 ^e jour de récupération				8,7 ± 0,8	
4 ^e jour de récupération				9,8 ± 1,2	
5 ^e jour de récupération				11,2 ± 0,8	
8 ^e jour de récupération				12,6 ± 0,9	

Concentrations salivaires de cortisol de sportifs de haut niveau

- Le **temps moyen de combat** par athlète et par demi-journée est de **4,7 minutes**.
- La **demi-vie du cortisol**, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que la moitié d'une quantité d'hormone soit détruite dans l'organisme, est de **74 minutes**.



Document 3 :

La corticosurrénale est sous la dépendance du **système nerveux** lui-même en relation avec l'**environnement** extérieur. Dès qu'il a franchi la membrane plasmique d'une **cellule cible** le cortisol s'associe à un **récepteur cytoplasmique**. Le **complexe hormone-récepteur** migre alors dans le **noyau** où se lie à l'**ADN** près de **gènes cibles** et ainsi active ou ralentit leur **transcription**. Par exemple, dans les cellules du **foie**, il active en particulier la transcription des gènes codant la synthèse des **enzymes** nécessaires à la production de **glucose** qui est un **métabolite énergétique**.

1. Quelle pourrait être, selon vous, la cause des variations de valeur de la concentration salivaire de cortisol observées chez des sportifs de haut niveau : (les documents 1 et 2).

- Comparer la concentration salivaire de cortisol au cours de journée chez un individu sédentaire et chez un sportif de haut niveau au repos ou en phase de récupération. Justifier la réponse en s'appuyant sur des valeurs numériques.
- Pendant les jours de compétition, peut-on attribuer la valeur de la concentration salivaire de cortisol à l'effort physique fourni au cours des combats ? Justifier la réponse, deux arguments sont attendus.
- Comparer la valeur de la concentration salivaire de cortisol à 19h30 le premier et le second jour de compétition. Justifier la réponse en s'appuyant sur des valeurs numériques et en tenant compte de la demi-vie du cortisol.
- Terminer en rédigeant un bilan mettant en relation les diverses observations pour répondre à la question posée.

2. Montrer que le stress peut influencer sur la nature des protéines produite par une cellule.

- La réponse doit être argumentée en s'appuyant sur la réponse à la question 1 et sur le document 3