

Activité 1 – Le trajet de la crosse aortique : une contrainte historique

1. Que devient le système des arcs aortiques chez les vertébrés terrestres ?

Chez les vertébrés terrestres, les six arcs aortiques embryonnaires des poissons ne persistent pas tous. Certains régressent tandis que d'autres se transforment :

- Le **4^e arc gauche** devient la **crosse de l'aorte** ;
- Le **6^e arc** participe à la **formation des artères pulmonaires** ;
- Les autres arcs disparaissent ou donnent des vaisseaux secondaires.

2. Pourquoi le trajet de la crosse aortique humaine semble-t-il "tortueux" d'un point de vue anatomique ?

Parce que la crosse aortique conserve le **trajet hérité de ses ancêtres aquatiques**, où les arcs entouraient les structures de la gorge (branchies).

Lors de la transition vers la vie terrestre, la trachée et l'œsophage se sont déplacés, mais les arcs ont conservé leur disposition primitive.

La crosse passe donc **autour de la trachée et de l'œsophage**, formant un trajet sinueux qui résulte de **modifications successives** plutôt que d'une conception "optimale".

3. En quoi cet exemple illustre-t-il une contrainte historique plutôt qu'une adaptation optimale ?

Cet exemple montre que l'évolution **travaille à partir de structures préexistantes**, sans pouvoir repartir de zéro.

Le trajet de la crosse aortique est donc une **contrainte historique** : il résulte de **l'héritage évolutif des arcs aortiques des poissons** et non d'une adaptation nouvelle spécifiquement pensée pour les mammifères.

Activité 2 – Les tétons chez les hommes : une contrainte de développement

1. À quel moment du développement embryonnaire se forment les tétons ?

Les tétons apparaissent vers la **4^e semaine de développement embryonnaire**, avant la différenciation sexuelle.

2. Pourquoi les hommes en possèdent-ils bien qu'ils n'aient pas de fonction lactée ?

Parce que les tétons se forment **avant que le sexe génétique ne soit déterminé**.

Les gènes responsables de leur mise en place s'expriment **chez tous les embryons**, avant que le chromosome Y n'entraîne la différenciation masculine.

Ainsi, les hommes héritent de tétons **par défaut**, sans fonction lactée, mais issus d'un **plan de développement commun** aux deux sexes.

3. En quoi cet exemple illustre-t-il une contrainte de construction dans l'évolution des organismes ?

Le développement embryonnaire humain repose sur un **plan de construction partagé** par les mâles et les femelles.

L'évolution **ne peut pas reconstruire entièrement un nouveau plan embryonnaire** : elle modifie un modèle préexistant.

La présence de tétons chez les hommes illustre donc une **contrainte de développement**, imposée par la séquence d'apparition des structures embryonnaires.

Activité 3 – Dents de sagesse : vestiges évolutifs

1. Quelle était la fonction initiale de ces structures chez nos ancêtres ?

→ Chez nos ancêtres aux **mâchoires plus grandes et plus robustes**, les troisièmes molaires servaient à **mastiquer des aliments durs et fibreux** (racines, noix, viande crue...).

2. Pourquoi posent-elles aujourd'hui des problèmes fonctionnels ?

L'évolution vers une **alimentation plus tendre** et l'utilisation d'outils de préparation ont conduit à une **réduction de la taille des mâchoires**.

Les dents de sagesse, toujours programmées pour apparaître, **manquent désormais de place**, provoquant des **malpositions ou infections**.

3. En quoi cet exemple montre-t-il que certains caractères anatomiques sont mieux expliqués par l'héritage évolutif que par leur fonction actuelle ?

Les dents de sagesse n'ont **plus de réelle utilité fonctionnelle** aujourd'hui, mais **persistent** car elles sont **héritées du plan dentaire ancestral**.

Elles représentent un **vestige évolutif**, un caractère hérité d'ancêtres où il avait une fonction utile.

Paragraphe de synthèse :

Certains caractères anatomiques humains paraissent mal adaptés car ils résultent d'un **héritage évolutif** : l'évolution modifie des structures préexistantes plutôt que d'en créer de nouvelles.

Ces structures sont soumises à des **contraintes de construction** (comme le développement embryonnaire commun aux deux sexes) et à des **contraintes historiques** (comme la conservation de l'organisation vasculaire ancestrale).

L'évolution cherche un **compromis sélectif** : une structure peut être conservée si elle n'est pas suffisamment défavorable pour être éliminée.

Ainsi, le corps humain porte les **traces de son histoire évolutive**, marquée par des adaptations, mais aussi par des vestiges et des limites héritées du passé.