Respiration et circulation - Cycle 3

Réalisation : École des Sciences de Bergerac (mai 1999) – version actualisée : octobre 2026 (programme de sciences et technologie du cycle 3, annexe 2, BO du 11 juin 2026)

Points du programme

- **Le corps humain et la santé – CM2 – Alimentation humaine : besoins alimentaires et nutrition humaine**
- Identifier le rôle de la circulation sanguine dans l'approvisionnement des organes en nutriments.
- Associer l'augmentation de l'activité cardiaque lors d'un effort physique aux besoins accrus des muscles en nutriments apportés par la circulation sanguine.
- Exploiter des données pour expliquer la variation des besoins selon l'activité physique.

« À partir de différents documents, l'élève identifie les transferts de nutriments entre l'intestin et le sang et entre le sang et les organes (dont les muscles et le cerveau). L'élève relie l'augmentation de l'apport de nutriments par la circulation sanguine à l'augmentation de l'activité cardiaque. »

- **Sixième – Mélanges**
- Rechercher et exploiter les informations relatives à la composition de l'air (« l'élève cite ses constituants majoritaires et ceux en plus faible proportion »).

Objectifs généraux

- Mesurer et relier les variations des rythmes cardiaque et respiratoire pendant l'effort.
- Constater que l'air expiré n'est pas le même que l'air inspiré.
- Connaître le trajet de l'air et le rôle du cœur, une pompe qui met le sang en mouvement.
- Construire un modèle : le sang transporte les nutriments et l'oxygène vers les organes et rapporte le dioxyde de carbone vers les poumons.
- Relier ces connaissances à la santé : activité physique, effets du tabac.

Ce qui change dans cette version. Le programme de 2026 ne fait plus de la respiration un objectif à part : au **CM2**, il demande de comprendre le rôle du sang dans l'approvisionnement des organes et le lien entre l'effort et l'activité du cœur, dans la suite de la digestion. Ce module s'utilise donc **après le module « La digestion »** : la mesure de l'effort et le rôle du sang sont au cœur du programme ; l'air expiré et la double circulation en sont les compléments, pour comprendre pourquoi on respire plus vite pendant l'effort (lien avec la composition de l'air en 6e).

Pas de dissection : l'observation d'un ensemble cœur-poumons de porc est remplacée par un modèle de poumon en bouteille, un modèle de pompe, l'écoute du cœur et des documents.

Traces d'élèves. Les textes sur fond ligné sont des **exemples de productions possibles**.

Déroulement de la séquence

Séance	Titre	Niveau	Objectif visé
1	Mesurer son effort	CM2	Mesurer, présenter en histogramme et interpréter les rythmes cardiaque et respiratoire
2	Air inspiré, air expiré	CM2 (6e)	Interpréter une expérience ; oxygène et dioxyde de carbone
3	Poumons et cœur : des modèles	CM2	Le trajet de l'air ; le cœur, une pompe ; l'air ne va pas dans le cœur
4	Le trajet du sang : la double circulation	CM2	Schématiser pour comprendre ; respecter un cahier des charges
5	Prendre soin de son cœur et de ses poumons	CM2	Recherche documentaire ; activité physique ; tabac

Matériel

- Chronomètres ou montres à trotteuse ; papier millimétré ; si possible un cardiofréquencemètre ou une montre de sport.
- Eau de chaux **prête à l'emploi** (fournisseur de matériel scientifique, collège) ; deux flacons ; pailles ou tubes ; une pompe à vélo ou une grosse seringue ; gants et lunettes pour l'adulte.
- Poumon en bouteille : une bouteille en plastique coupée, deux ballons de baudruche, une paille en Y (ou deux pailles et pâte à modeler), un gant ou un ballon découpé comme membrane, élastiques.
- Pompe : une poire de lavement ou un ballon de baudruche et un tuyau ; un stéthoscope ou un entonnoir et un tuyau souple.
- Torse anatomique, planches et documents sur le cœur, les poumons et la circulation ; grandes feuilles, feutres bleus et rouges.
- Documents sur l'activité physique et le tabac (BCD, sites de santé publique).

Lexique à construire

Respirer	inspirer, expirer, l'inspiration, l'expiration ; la trachée, les bronches, les poumons, les alvéoles, le diaphragme
Circuler	le cœur, le pouls, les battements, la fréquence cardiaque ; le sang, les vaisseaux sanguins, les artères, les veines
Les gaz	l'air, le dioxygène (O_2), le dioxyde de carbone (CO_2) ; l'eau de chaux
Mesurer	la fréquence, par minute ; le tableau, l'histogramme

Sécurité et bienveillance :

- Pas de dissection d'organes animaux.
- L'eau de chaux est irritante : seul l'adulte la manipule, avec gants et lunettes. On n'utilise jamais de chaux vive en classe. Le montage est conçu pour qu'on ne puisse pas aspirer le liquide : l'adulte souffle dans le tube plongeant, et l'air de la classe est envoyé avec une pompe, jamais aspiré à la bouche.
- Effort physique : court, modéré, adapté à chacun ; on tient compte des dispenses et des problèmes de santé (asthme…) ; aucun élève n'est obligé de courir.
- On ne compare pas les élèves entre eux : chacun garde ses mesures.
- Tabac : on informe sans culpabiliser les élèves dont les proches fument.

Séance 1 : mesurer son effort CM2

Objectifs

☞ Observer et mesurer les rythmes respiratoire et cardiaque, du repos à l'effort soutenu.
☞ Construire un tableau et un histogramme ; interpréter des données.

Modalités de travail

Discussion ; mesures par deux (cour ou gymnase) ; travail individuel.

Matériel

➔ Chronomètres ; tableau de relevés ; papier millimétré.

1. Que se passe-t-il quand on court ?

Les élèves le savent : *« On respire plus vite, plus fort »*, *« Le cœur bat plus vite »*, *« On a chaud »*. À quoi sert le cœur ? *« À vivre »*... Et les poumons ? La fonction reste mystérieuse. Pour en savoir plus, il faut mesurer.

2. Définir le protocole

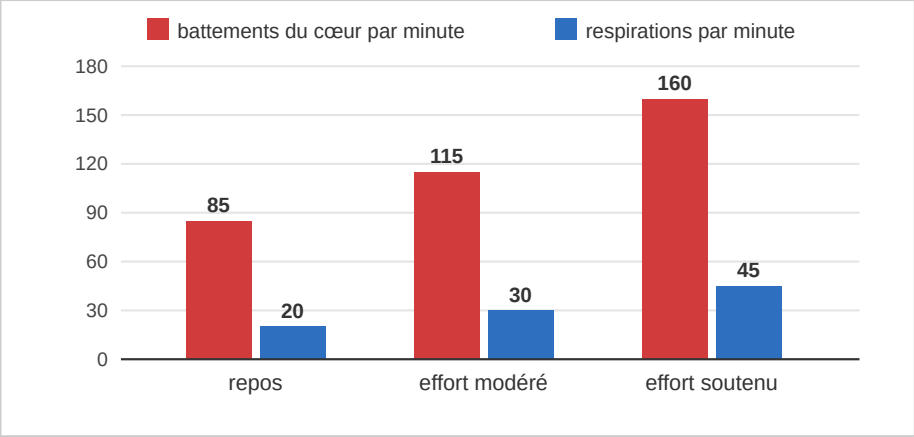
On décide ensemble avant de courir. Beaucoup oublient qu'il faut d'abord mesurer **au repos**. On compte les cycles respiratoires (une inspiration + une expiration = 1) et les battements du cœur au cou ou au poignet, pendant 30 secondes, puis on multiplie par 2. On mesure au repos, après un effort modéré (1 minute de marche rapide), après un effort soutenu (1 minute de course).

Par deux : l'un fait l'effort, l'autre compte, puis on échange. On refait les mesures pour éliminer les erreurs.

Production possible : le tableau d'un élève

CM2 – élève

	Respirations / min	***Battements / min***
repos	*20*	*85*
effort modéré	*30*	*115*
effort soutenu	*45*	*160*



L'histogramme du même élève (redessiné d'après le module d'origine ; données d'exemple).

CM2 – Ce que je peux dire

Plus l'effort est fort, plus mon cœur bat vite et plus je respire vite. Les deux augmentent en même temps. Au repos je respire 20 fois par minute et mon cœur bat 85 fois.

À exploiter : les deux fréquences varient ensemble. Les valeurs diffèrent d'un élève à l'autre : on ne compare pas les élèves, on compare le repos et l'effort pour chacun.

Ce que l'on retient : pendant un effort, le cœur bat plus vite et on respire plus vite. Plus l'effort est intense, plus les deux fréquences augmentent. Elles varient en même temps : la respiration et les battements du cœur semblent liés.

Notre question : *Pourquoi le cœur et la respiration accélèrent-ils ensemble pendant l'effort ?*

Critères de réussite : l'élève mesure au repos puis à l'effort ; il construit l'histogramme (axes, échelle, légende) ; il formule une conclusion.

Séance 2 : air inspiré, air expiré CM2 6e

Objectifs

☞ L'air expiré n'est pas le même que l'air inspiré : il contient moins d'oxygène et plus de dioxyde de carbone.
☞ Interpréter une expérience ; distinguer constat et explication.

Modalités de travail

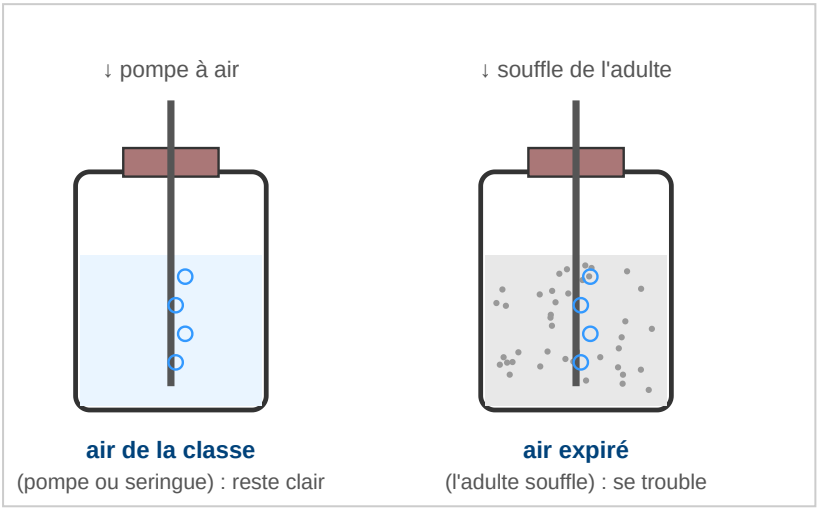
Expérience réalisée par l'adulte ; débat ; schéma individuel.

Matériel

➔ Eau de chaux prête à l'emploi ; deux flacons ; tubes ; pompe à vélo ou seringue.

1. L'expérience de l'adulte

Le liquide des flacons n'est pas de l'eau, c'est de l'**eau de chaux** (de la chaux dissoute dans l'eau). L'adulte fait passer dans le premier flacon de l'air de la classe, avec une pompe : le liquide reste clair. Dans le second, il souffle doucement son air expiré à travers un tube : le liquide devient blanc et trouble.



L'expérience (schéma redessiné et adapté : l'air de la classe est envoyé avec une pompe, jamais aspiré à la bouche).

On refait l'expérience pour bien observer. Chacun la schématise et la décrit.

2. Que peut-on en déduire ?

Débat : les élèves argumentent, font des hypothèses. La déduction essentielle : l'air expiré n'est pas le même que l'air inspiré. Le professeur apporte l'information : l'eau de chaux se trouble en présence de **dioxyde de carbone**. L'air que l'on inspire est riche en **dioxygène** ; l'air que l'on expire en contient un peu moins et contient beaucoup plus de dioxyde de carbone.

Production possible

CM2 – élève

J'ai vu : *avec l'air de la classe l'eau de chaux reste claire ; avec l'air soufflé par la maîtresse elle devient blanche.*
Je comprends : *l'air qui sort de nos poumons n'est pas le même que l'air qui entre. Il a perdu un peu d'oxygène et il a gagné du dioxyde de carbone.*
Je me demande : *où va l'oxygène ? D'où vient le dioxyde de carbone ?*

À exploiter : la distinction entre ce que l'on voit et ce que l'on en comprend ; les nouvelles questions guident la séance suivante.

Ce que l'on retient : l'air inspiré contient du **dioxygène** (O_2). L'air expiré contient moins de dioxygène et plus de **dioxyde de carbone** (CO_2), qui trouble l'eau de chaux. Dans notre corps, une partie de l'oxygène de l'air a été prise, et du dioxyde de carbone a été rejeté.

En 6e : rechercher la composition de l'air (environ 78 % de diazote, 21 % de dioxygène, moins de 1 % d'autres gaz dont le dioxyde de carbone) ; comparer avec l'air expiré (environ 16 % de dioxygène, 4 % de dioxyde de carbone).

Critères de réussite : l'élève schématise l'expérience ; il écrit que l'air expiré est différent de l'air inspiré et nomme les deux gaz.

Séance 3 : poumons et cœur, des modèles CM2

Objectifs

☞ Connaître le trajet de l'air ; savoir que l'air ne va pas dans le cœur et que de gros vaisseaux sanguins relient le cœur et les poumons.
☞ Comprendre que le cœur est un muscle qui pompe le sang ; utiliser et critiquer un modèle.

Modalités de travail

Observation de documents et de modèles ; manipulation par groupes.

Matériel

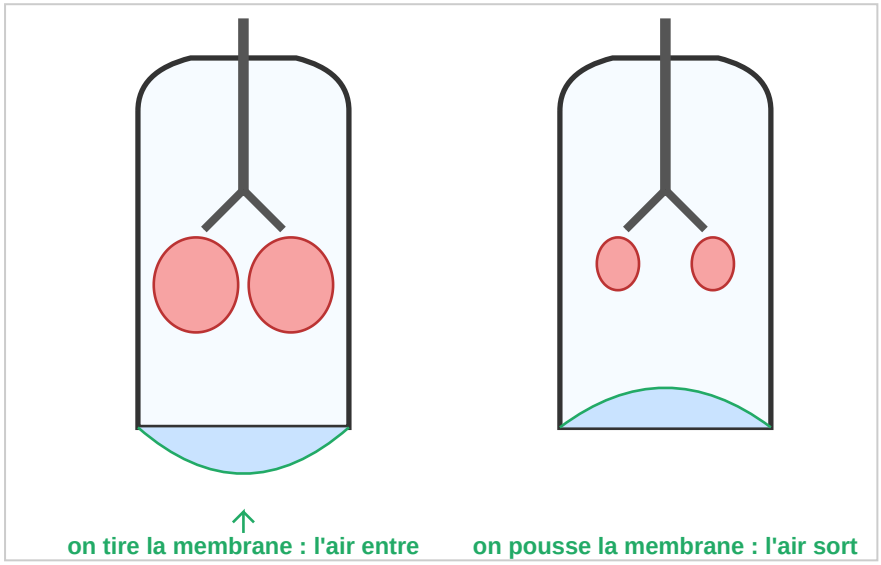
➔ Torse anatomique, planches ; poumon en bouteille ; poire ou ballon et tuyau ; stéthoscope.

Le module d'origine faisait observer un ensemble cœur-poumons de porc. On remplace cette dissection par des documents, un torse anatomique et des modèles, en gardant les mêmes questions.

1. Où va l'air ?

Sur le torse anatomique et les planches, on nomme les organes : la trachée, les bronches, les poumons, le cœur. Le cœur est entre les deux poumons, relié à eux par de gros « tuyaux ». *« Qu'est-ce qui passe dans ces tuyaux ? De l'air ? »*

On fabrique un **poumon en bouteille** : quand on tire la membrane (le diaphragme), les ballons se gonflent ; quand on la pousse, ils se dégonflent. Les ballons sont reliés à la paille, pas ailleurs : l'air va dans les poumons, et seulement là.



Le poumon en bouteille : paille = trachée, ballons = poumons, membrane = diaphragme.

Limites du modèle : nos poumons ne sont pas des ballons vides, mais une éponge de millions de petits sacs, les **alvéoles**, entourés de minuscules vaisseaux sanguins.

2. Le cœur, une pompe

On écoute son cœur avec un stéthoscope (ou un entonnoir relié à un tuyau). Sur les documents, on constate que le cœur est creux, rempli de sang, et que les gros vaisseaux qui le relient aux poumons ne débouchent pas dans la trachée : **ils conduisent du sang, pas de l'air**.

Avec une poire ou un ballon relié à un tuyau, plongés dans l'eau, on comprend comment fonctionne une pompe : en se contractant, elle chasse le liquide. Le cœur est un **muscle** qui se contracte environ 80 fois par minute au repos.

3. Ce que nous a appris le professeur

Les élèves ne peuvent pas tout découvrir seuls. Le professeur apporte des informations, qui forment le **cahier des charges** de la séance 4 :

- Dans les alvéoles des poumons, le sang prend du dioxygène et rejette du dioxyde de carbone.
- Dans les organes (les muscles…), les nutriments sont utilisés avec le dioxygène pour produire de l'énergie et de la chaleur ; cela produit du dioxyde de carbone.
- Le sang transporte le dioxygène et les nutriments vers les organes, et rapporte le dioxyde de carbone vers les poumons.
- Pendant l'effort, les muscles ont besoin de plus de nutriments et de dioxygène : le cœur et la respiration accélèrent. Et on a chaud !

CM2 – Ce que nous avons appris

L'air entre par la trachée et va dans les poumons. Il ne va pas dans le cœur. Le cœur est une pompe qui envoie le sang dans tout le corps. Le sang passe dans les poumons pour prendre l'oxygène.

Critères de réussite : l'élève décrit le trajet de l'air ; il explique avec le modèle le rôle du diaphragme et du cœur.

Séance 4 : le trajet du sang, la double circulation CM2

Objectifs

☞ Construire un modèle du trajet du sang : du cœur aux poumons, du cœur aux organes.
☞ Schématiser pour comprendre ; argumenter à partir d'un cahier des charges.

Modalités de travail

Groupes de 3 ou 4 ; présentations ; schéma collectif.

Matériel

➔ Grandes feuilles ; feutres rouges et bleus ; cahier des charges ; documents pour valider.

> **Problème :** *Quel est le trajet du sang dans le corps ? Dessinez-le en respectant le cahier des charges de la séance 3.*

Par groupes, les élèves schématisent : le cœur, les poumons, les organes, et les vaisseaux qui les relient. C'est le schéma qui fait apparaître les problèmes et les solutions.

1. Confronter les propositions

Quelques groupes présentent leur schéma ; la classe le critique au regard du cahier des charges. Un problème apparaît vite : **le sang riche en dioxygène ne doit pas se mélanger avec le sang chargé de dioxyde de carbone**. Comme dans un chauffage central, l'eau chaude qui part et l'eau refroidie qui revient ne passent pas par le même tuyau.

Les groupes reprennent leur recherche. Une seule solution respecte le cahier des charges : un cœur en deux parties séparées, et deux circuits.

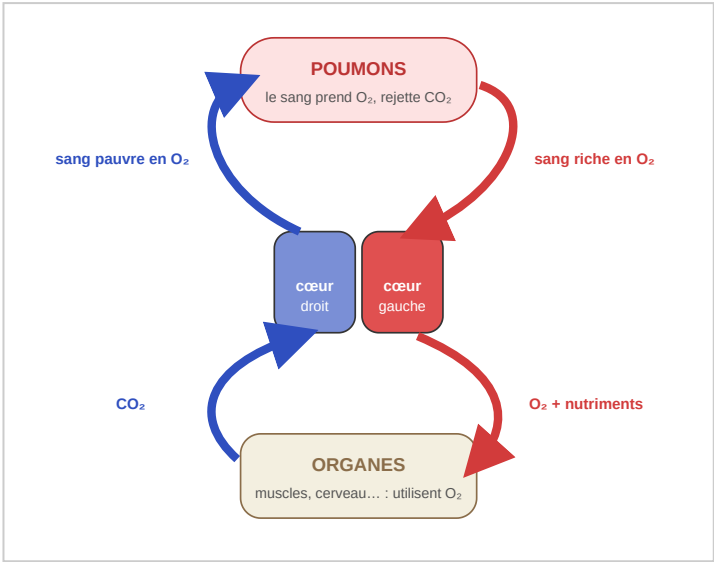
2. Valider

On compare avec un schéma du cœur (deux parties séparées par une cloison) et avec un documentaire ou une vidéo. Le schéma correct est construit au tableau, recopié par chacun : « Ce que nous avons compris ».

Production possible : le texte d'un groupe

CM2 – groupe

Au début on avait dessiné un seul circuit : le sang allait du cœur aux poumons, puis aux muscles, puis revenait. Mais le sang avec l'oxygène et le sang avec le CO_2 se mélangeaient dans le cœur. Alors on a coupé le cœur en deux : la partie droite envoie le sang aux poumons, la partie gauche l'envoie aux organes.



La double circulation (schéma simplifié) : le cœur droit et le cœur gauche sont séparés par une cloison. En rouge : sang riche en dioxygène ; en bleu : sang pauvre en dioxygène, chargé de dioxyde de carbone.

Ce que l'on retient : le cœur est une pompe en deux parties qui ne communiquent pas. La partie droite envoie le sang vers les **poumons**, où il prend du dioxygène et rejette du dioxyde de carbone ; il revient au cœur gauche. La partie gauche envoie ce sang vers tous les **organes**, auxquels il apporte le dioxygène et les nutriments (venus de l'intestin) ; il revient au cœur droit chargé de dioxyde de carbone. C'est la **double circulation**. Pendant l'effort, le cœur bat plus vite pour apporter plus de nutriments et de dioxygène aux muscles.

Attention : le sang n'est pas vraiment bleu ; le bleu est une convention de schéma. Le sang pauvre en dioxygène est rouge foncé.

Critères de réussite : l'élève complète un schéma de la double circulation avec les flèches et les couleurs ; il explique pourquoi le sang des deux circuits ne doit pas se mélanger.

Séance 5 : prendre soin de son cœur et de ses poumons CM2

Objectifs

☞ L'activité physique régulière et une alimentation équilibrée protègent le cœur et les poumons ; le tabac les abîme.
☞ Mener une recherche documentaire ; reformuler ce que l'on a retenu.

Modalités de travail

Discussion ; recherche en groupes ; présentation orale.

Matériel

➔ Documents de la BCD et de sites de santé publique.

1. Cerner la recherche

Une discussion fait émerger ce que les élèves savent déjà et les questions : pourquoi faire du sport est-il bon pour le cœur ? Que fait la fumée de cigarette aux poumons ? Pourquoi est-on essoufflé quand on n'a pas l'habitude de courir ? On choisit deux ou trois questions par groupe, pour ne pas se perdre dans les documents.

2. Lire, puis écrire document fermé

Pour éviter que les élèves recopient des passages entiers : lecture attentive des documents choisis, avec prise de notes ; mise en commun orale (sans lire) ; puis chacun écrit, document fermé, ce qu'il a retenu.

Production possible : la fiche d'un groupe

CM2 – groupe « tabac »

La fumée de cigarette contient des produits toxiques et du goudron qui se déposent dans les poumons. Les alvéoles s'abîment et le sang prend moins bien l'oxygène : on s'essouffle plus vite. Le tabac abîme aussi le cœur et les vaisseaux sanguins. La fumée est aussi dangereuse pour ceux qui la respirent sans fumer.

CM2 – groupe « sport »

Quand on fait du sport régulièrement, le cœur devient plus fort : au repos, il a besoin de battre moins souvent. On s'essouffle moins vite. Il est conseillé aux enfants de bouger au moins une heure par jour.

À exploiter : les groupes présentent leur fiche à la classe ; on vérifie les sources (qui a écrit le document ? est-il récent ?). On relie à la séance 1 : refaire les mesures dans quelques semaines, après des séances régulières d'EPS.

Ce que l'on retient : pour garder un cœur et des poumons en bonne santé, il faut bouger régulièrement, manger de façon équilibrée et ne pas respirer de fumée de tabac. La fumée de tabac abîme les poumons, le cœur et les vaisseaux sanguins, même chez ceux qui la respirent sans fumer.

Avec bienveillance : beaucoup d'élèves ont des proches qui fument. On parle des effets du tabac, jamais des personnes ; on peut dire qu'il est difficile d'arrêter et qu'on peut se faire aider. Les dispositifs de prévention de l'établissement ou de l'infirmière scolaire peuvent compléter la séance.

Critères de réussite : l'élève écrit avec ses mots, document fermé, deux informations exactes ; il relie une habitude de vie à la santé du cœur ou des poumons.

Respiration et circulation : liens avec les autres domaines

Liens avec les autres domaines

Français

- Distinguer « j'ai vu », « je comprends », « je me demande ».
- Recherche documentaire : prendre des notes, reformuler document fermé, présenter à l'oral.
- Lexique : inspirer / expirer ; mots de la même famille (respirer, respiration, respiratoire ; cœur, cardiaque).

Mathématiques

- Mesurer sur 30 s, multiplier par 2 ; fréquences par minute.
- Tableau, histogramme à deux séries sur papier millimétré.
- Pourcentages de la composition de l'air (6e).

EPS

- Mesurer son pouls avant et après l'effort ; s'échauffer, récupérer.
- Course de durée : trouver son rythme ; suivre ses progrès sur plusieurs semaines.

Histoire des sciences

- William Harvey et la découverte de la circulation du sang (1628).
- Laennec et l'invention du stéthoscope (1816).
- Lavoisier et la respiration (XVIIIe siècle).

Arts

- Dessins anatomiques de Léonard de Vinci (le cœur, les poumons).
- Musique : le tempo et les battements du cœur ; le souffle des instruments à vent.

EMC, santé

- Prévention du tabac ; la pollution de l'air et la santé.
- Les gestes qui sauvent : alerter (15, 18, 112).
- Respecter les différences de chacun face à l'effort.

Références : programme de sciences et technologie du cycle 3 (annexe 2), BO du 11 juin 2026 – applicable au CM1 à la rentrée 2026, au CM2 et en 6e à la rentrée 2027 ; module d'origine « Respiration et circulation » de l'École des Sciences de Bergerac (mai 1999) ; à mener après le module « La digestion ».