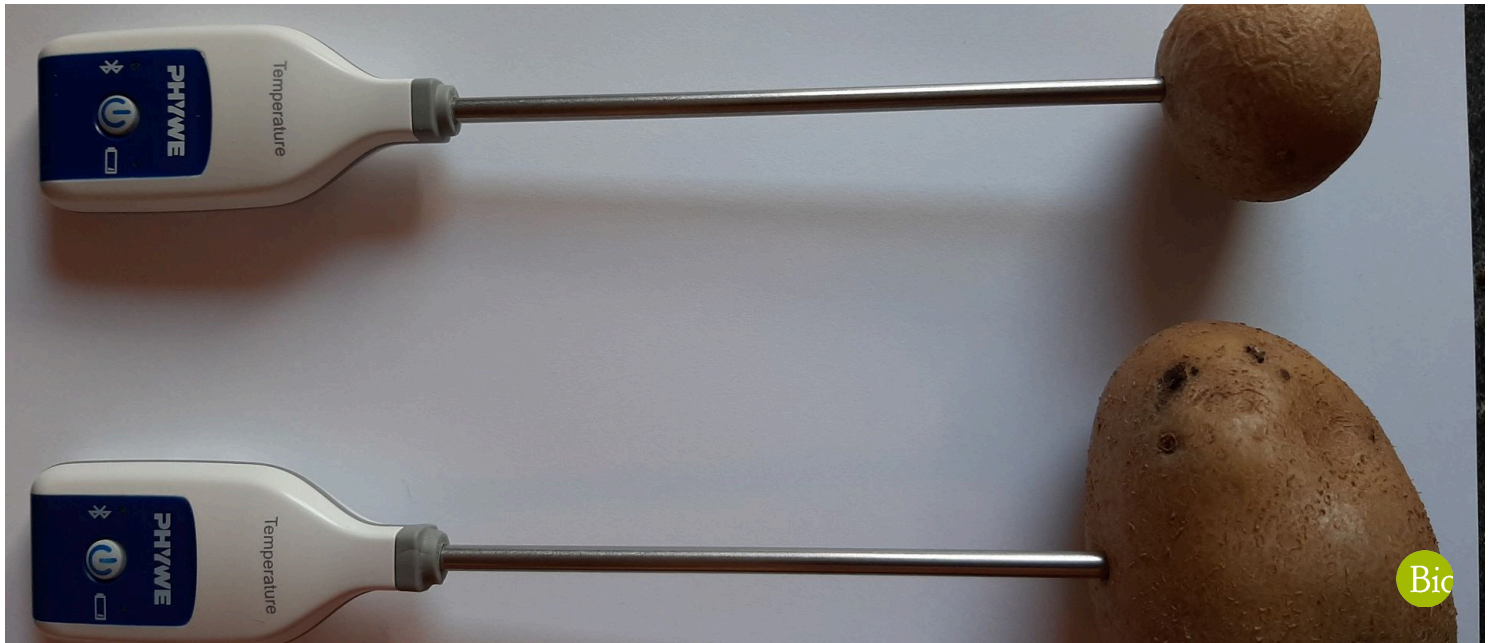


# Règle de Bergmann : la perte de chaleur en fonction de la surface et du volume du corps avec Cobra SMARTsense



Biologie

Physiologie humaine

système cardiovasculaire



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 minutes



Temps d'exécution

20 minutes

**PHYWE**  
excellence in science

# Informations pour les enseignants

## Application

**PHYWE**  
excellence in science

La "règle de Bergmann" est considérée comme l'une des règles du climat.

Elle indique que les animaux d'une même espèce sont plus grands dans les régions froides que dans les régions chaudes. D'une manière générale, cette règle s'applique principalement aux mammifères ou aux animaux à sang chaud.

## Autres informations pour les enseignants (1/5)

**PHYWE**  
excellence in science

### Connaissances

#### préalables



Le principe de base de la règle de Bergmann est qu'un petit corps perd plus de chaleur qu'un grand corps. Cela peut se justifier par le rapport entre le volume et la surface du corps : un petit corps a une surface relativement grande par rapport à son volume, et l'inverse est vrai pour un grand corps.

#### Principe



Deux corps de tailles différentes sont chauffés à la même température. La température au centre du corps est mesurée et la différence dans la perte de chaleur respective est observée.

## Autres informations pour les enseignants (2/5)

**PHYWE**  
excellence in science

### Objectif



Les élèves doivent se rendre compte qu'un grand corps perd moins de chaleur qu'un petit corps dans le même temps et dans les mêmes conditions climatiques.

### Exercices



Demandez aux élèves d'utiliser le Cobra SMARTsense Temperature pour enregistrer la température de deux grosses pommes de terre différentes sur une période de 15 minutes.

## Autres informations pour les enseignants (3/5)



### Informations supplémentaires

- Des animaux tels que les pingouins, les sangliers et les cerfs que l'on trouve dans différentes régions du monde, peuvent avoir des tailles corporelles totalement différentes.
- Il existe un lien avec la règle de proportion d'Allen (les espèces de mammifères apparentées ont des membres plus courts dans les régions froides que dans les régions chaudes).
- Au cours de longs processus évolutifs, différentes espèces ont ainsi pu se former à partir d'une seule espèce par le biais de migrations régionales.
- Cette règle peut être explorée avec des moyens simples.

## Autres informations sur les enseignants (4/5)

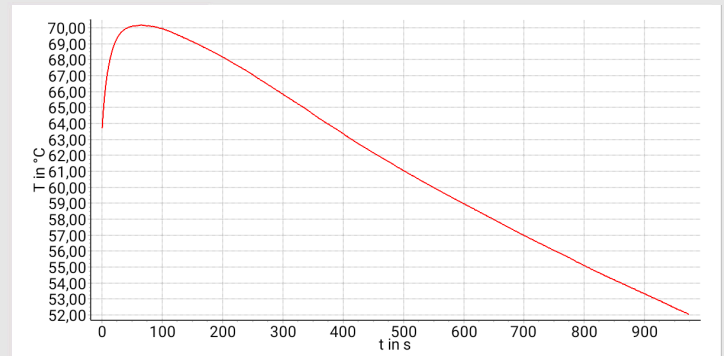
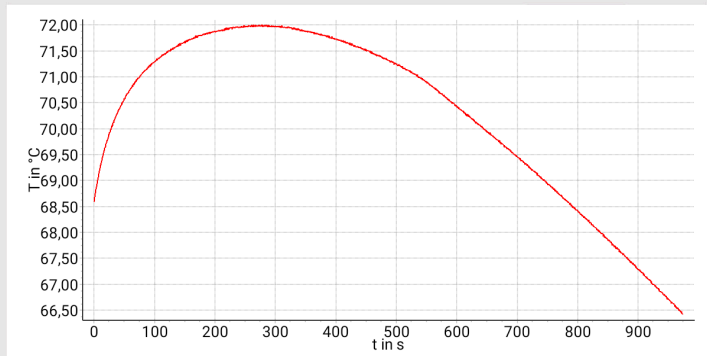
### Informations supplémentaires

- Cette expérience peut également être réalisée de manière quantitative en déterminant le volume des pommes de terre de différentes tailles à l'aide du principe d'Archimède et d'une balance.
- Réaliser l'expérience avec les pommes de terre est le montage d'expérience le plus simple. Chauffez des pommes de terre de deux tailles différentes jusqu'à 60°C maximum, que vous distribuez ensuite aux élèves.
- Pour garantir la plus grande précision possible et surtout la répétabilité des résultats de mesure, cette expérience peut également être réalisée avec deux flacons à fond rond de taille différente.

## Autres informations pour les enseignants (5/5)

### Procédure expérimentale : résultat attendu

- La température de la grosse pomme de terre (à gauche) est supérieure de 10°C à celle de la petite pomme de terre pour le même temps de mesure.

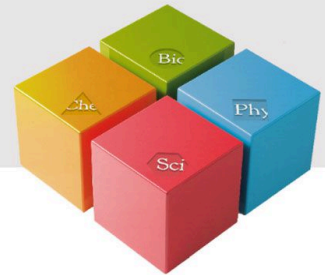


## Consignes de sécurité

**PHYWE**  
excellence in science



- Veillez à ce que l'eau dans laquelle les pommes de terre sont chauffées ne soit pas supérieure à 60°C pour éviter les brûlures de la peau.
- Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

**PHYWE**  
excellence in science

# Informations pour les étudiants

## Motivation

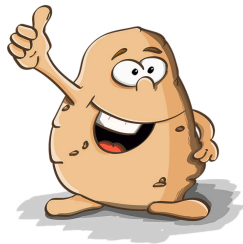
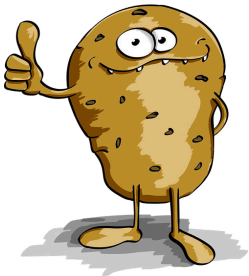
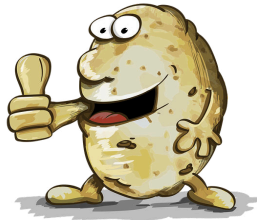
**PHYWE**  
excellence in science

Le renard du désert est beaucoup plus petit que ses congénères originaires d'Allemagne.

La théorie de l'évolution du naturaliste Charles Darwin affirme que les individus les mieux adaptés survivent.

Grâce à cette expérience, tu pourras comprendre qu'il existe une relation entre la taille du corps et la perte de chaleur. Cela explique alors pourquoi la même espèce ou le même genre d'animal a une taille différente dans les régions chaudes et dans les régions froides (par exemple, les manchots dans l'Antarctique ou sur les îles Galápagos ou encore les renards du désert et les renards européens). La règle correspondante est également appelée "règle de Bergmann".

## Exercices

**PHYWE**  
excellence in science

Mesure la température à l'intérieur d'une grande et d'une petite pomme de terre puis compare les résultats des deux mesures. Utilise le capteur de température Cobra SMARTsense et la PHYWE measureApp.

## Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - Température, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)</a>	12903-00	2
2	<a href="#">measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation</a>	14581-61	1



## Montage (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Pour mesurer la température, le Cobra SMARTsense et la measureAPP sont nécessaires. L'application peut être téléchargée gratuitement sur l'App Store - voir ci-dessous pour les QR codes. Vérifie que le Bluetooth soit bien activé sur ton appareil (tablette, smartphone).



measureAPP für Android  
Betriebssysteme



measureAPP für iOS  
Betriebssysteme



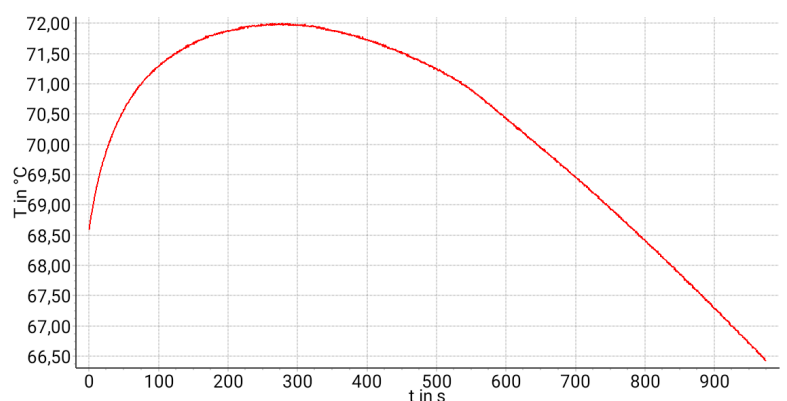
measureAPP für Tablets / PCs mit  
Windows 10

## Montage (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Montage de l'expérience

- Assure-toi que la fonction Bluetooth soit bien activée sur l'appareil mobile.
- Allume le capteur "Cobra SMARTsense Temperature" en appuyant sur le bouton d'alimentation.
- Ouvre la PHYWE measureAPP puis sélectionne la température du capteur.



Courbe de température dans la PHYWE measureAPP

## Mise en oeuvre

**PHYWE**  
excellence in science

### Effectuer la mesure

- Prends deux pommes de terre de ton professeur. Attention, c'est chaud !
- Insère les capteurs "Cobra SMARTsense Temperature" au centre de la pomme de terre (voir photo de gauche).
- Lance la mesure et règle le graphique de mesure sur une période de 15 minutes.

**PHYWE**  
excellence in science

## Rapport

## Exercice 1

**PHYWE**  
excellence in science

En quoi consiste la règle de Bergmann ?

Si deux espèces étroitement apparentées sont présentes à la fois dans des endroits chauds et froids, les individus des endroits froids sont généralement plus petits que ceux des endroits chauds.

Si deux espèces étroitement apparentées sont présentes à la fois dans des endroits chauds et froids, les individus des endroits froids sont généralement plus grands que ceux des endroits chauds.

Deux espèces apparentées l'une à l'autre ne peuvent pas se trouver dans des endroits chauds et froids.

## Exercice 2

**PHYWE**  
excellence in science

Pourquoi cette règle ?

Parce que les grands animaux mangent plus et peuvent donc générer plus de chaleur corporelle.

En raison de la relation entre le volume et la surface.

En raison de la relation entre le poids et le volume.

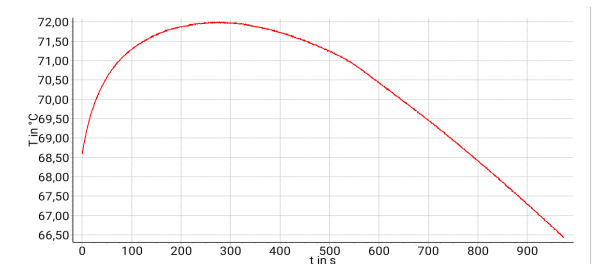
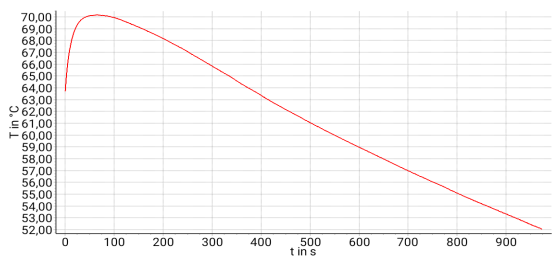
## Exercice 3

**PHYWE**  
excellence in science

Complète avec les termes manquants

Ces deux graphiques affichent la courbe de température de deux pommes de terre. Le graphique de gauche montre la courbe de température de la pomme de terre  et le graphique de droite montre la courbe de température de la pomme de terre .

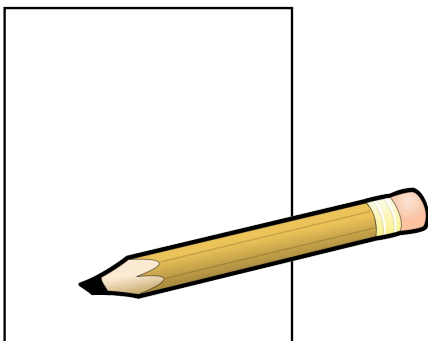
✓ Vérifiez



## Exercice 4


**PHYWE**  
excellence in science

Lorsque vous comparerez vos courbes en classe, vous constaterez que toutes les courbes de température ne sont pas identiques. Néanmoins, vous avez tous obtenu des pommes de terre sorties de l'eau à la même température. Discutez en classe des raisons pour lesquelles il en est ainsi. Rappelez-vous la règle de Bergmann.



Diapositive	Score/Total
Diapositive 17: Déclaration de règle de Bergmann	0/1
Diapositive 18: Règle de Bergmann Justification	0/1
Diapositive 19: Profil de température	0/2

Total  0/4

 Solutions

 Répéter